



TUGAS AKHIR - TK 145501

**INOVASI PEMBUATAN OBAT KUMUR
DARI EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)
DENGAN METODE *SOLVENT EXTRACION*
DAN *MICROWAVE SOLVENT EXTRACTION***

Rifki Venoaldista Bramantyo
NRP. 2312 030 017

Gestiari Maharani Putri
NRP. 2312 030 019

Dosen Pembimbing
Ir. Budi Setiawan, M.T.

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015**



FINAL PROJECT - TK 145501

**INOVATION OF ORGANIC MOUTHWASH
FROM *Cinnamomum burmannii* EXTRACT
WITH SOLVENT EXTRACION
AND MICROWAVE SOLVENT EXTRACTION METHOD**

Rifki Venoaldista Bramantyo
NRP. 2312 030 017

Gestiari Maharani Putri
NRP. 2312 030 019

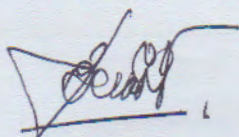
Lecture
Ir. Budi Setiawan, M.T.

**Diploma Chemical Engineering Program
Faculty of Industrial Technology
SepuluhNopember Institute of Technology
Surabaya
2015**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR DENGAN JUDUL :
INOVASI PEMBUATAN OBAT KUMURDARI
EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum*
***burmannii*) DENGAN**
METODE SOLVENT EXTRACTION DAN
MICROWAVE SOLVENT EXTRACTION

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



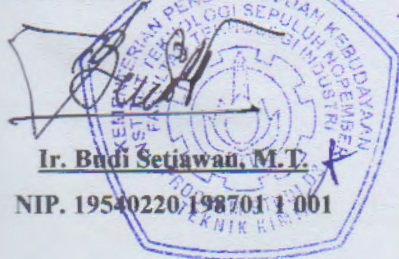
Ir. Budi Setiawan, M.T.

NIP. 19540220 198701 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

D III Teknik Kimia FTI-ITS

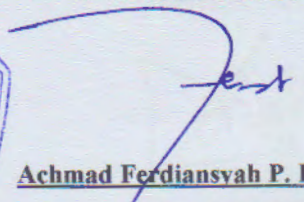


Ir. Budi Setiawan, M.T.

NIP. 19540220 198701 1 001

Koordinator Tugas Akhir

D III Teknik Kimia FTI-ITS



Achmad Ferdiansyah P. P., S. T., M. T.

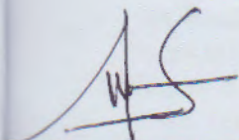
NIP. 2300201308002

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN TUGAS AKHIR

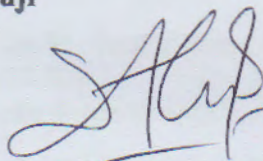
Telah diperiksa dan disetujui sesuai dengan hasil ujian tugas akhir pada tanggal 16 Juni 2015, untuk tugas akhir dengan judul "**Inovasi Pembuatan Obat Kumur dari Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan Metode *Solvent Extraction* dan *Microwave Solvent Extraction***", yang disusun oleh :

Rifki Venoaldistra Bramantyo (2312 030 017)
Gestiari Maharani Putri (2312 030 019)

Mengetahui/menyetujui
Dosen Penguji



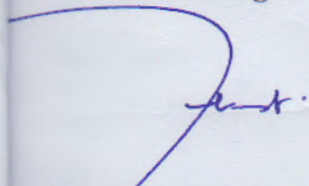
Ir. Agus Surono, M.T.
P. 19590727 198701 1 001



Saidah Altway, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 19880818 201212 2 002

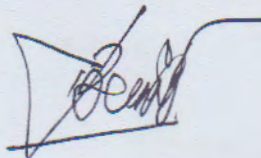
Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir



nad Ferdiansyah P. P., S. T., M. T.
NIP. 2300201308002

Dosen Pembimbing



Ir. Budi Setiawan, M.T.
NIP. 19540220 198701 1 001

Inovasi Pembuatan Obat Kumur dari Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan Metode *Solvent Extraction* dan *Microwave Solvent Extraction*

Nama Mahasiswa: 1. Rifki Venoaldista B. 2312 030 017

2. Gestari Maharani P. 2312 030 019

Program Studi : D3 Teknik Kimia FTI-ITS

Dosen Pembimbing : Ir. Budi Setiawan, M.T.

Co-Dosen Pembimbing : Achmad Ferdiansyah P. P., S.T., M.T.

ABSTRAK

Kanker mulut merupakan penyakit signifikan yang telah meningkat selama sepuluh tahun terakhir, khususnya di kalangan generasi muda. Ingin memiliki nafas segar di segala aktivitas harian, banyak orang yang mengonsumsi obat kumur melebihi batas. Obat kumur yang banyak beredar di pasaran ini adalah obat kumur beralkohol yang dapat menyebabkan kanker mulut dalam jangka panjang. Oleh karena itu, perlu dilakukan inovasi mengenai obat kumur yang tidak menimbulkan kanker mulut pada tempo jangka panjang, tidak mengandung bahan-bahan kimia anorganik yang dapat menyebabkan penyakit lainnya, serta lebih praktis dan memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi. Salah satu inovasi yang dapat dikembangkan adalah obat kumur herbal dengan menggunakan ekstrak kayu manis.

Pada inovasi ini akan dilakukan beberapa tahap, yaitu meliputi tahap persiapan berupa studi literatur dan observasi laboratorium; perancangan alat dimana alat yang digunakan mengalami beberapa modifikasi. Percobaan dimulai dengan proses ekstraksi yaitu dengan menggunakan metode *solvent extraction* dan *microwave solvent extraction* dengan kondisi operasi, yaitu pada suhu 78°C dan tekanan 1 atm; setelah mendapatkan ekstrak kayu manis, dilakukan pengovenan ekstrak kayu manis pada suhu 90°C hingga alkohol menguap dan ekstrak kayu manis mengering menjadi padatan; dan menghitung *yield* yang dihasilkan sehingga dapat diketahui suhu yang paling optimum. Kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan obat kumur dengan cara melarutkan hasil pengovenan ekstrak kayu manis dengan air mineral, menambahkan daun mint kering, kapulaga dan ekstrak teh hijau untuk penambah rasa segar serta gula untuk menambah rasa manis.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode yang paling baik untuk ekstraksi kayu manis adalah *microwave solvent extraction* dengan waktu optimum 60 menit. Pada uji antibakteri obat kumur yang dilakukan, obat kumur tersebut memiliki zona bebas bakteri sebesar 1.10-1.13 cm. Sedangkan untuk uji organoleptik pada obat kumur dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan sudah baik, tetapi perlu dilakukan perbaikan warna agar lebih menarik.

Kata kunci : Ekstrak Kayu Manis, *Solvent Extraction*, *Microwave Solvent Extraction*, Obat Kumur

Inovation of Organic Mothwash from *Cinnamomum burmannii* Extract using Solvent Extration and Microwave Solvent Extraction

Students Name : 1. Rifki Venoaldista B. 2312 030 017
2. Gestiar Maharani P. 2312 030 019
Study Program : D3 Teknik Kimia FTI-ITS
Lecture : Ir. Budi Setiawan, M.T.
Co-Lecture : Achmad Ferdiansyah P. P., S.T., M.T.

ABSTRACT

Mouth cancer (also known as oral cancer) become a serious disease for the last ten years, this is happen especially in teenagers. The desire to have fresh breath in every daily activity, became the reason why people using mouthwash too much. Mouthwash which is people know nowadays are alcoholic mouthwash can cause oral cancer in the long term. Therefore we need to make the innovation of mouthwash so it wouldn't cause oral cancer in the long term, not containing inorganic chemical that can cause other diseases, more simple and valuable. In this research, we created organic mouthwash using Cinnamomum burmanii as the first ingredients.

In this research we will do few steps, such as preparation steps which is literature study and laboratory observation; instrumentation planning and do some modification. The first step in this research is using solvent extraction and microwave solvent extraction method with temperature 78°C and pressure 1 atm condition; After we got the Cinnamon extract, put it in an oven with temperature 90°C until there is no alcohol in that cinnamon extract and its form turn from liquid to solid; and count the cinnamon yield extract so we could know the optimum temperature. The next step is mouthwash making process. First, put cinnamon extract, green tea extract, kapulaga, mint leaf, and sugar in a beaker glass which is already filled with mineral water. Then, stir it on a hot plate, do the filtration and put it in a bottle.

From the research can be conclude that Microwave solvent extraction with optimum time 60 minutes is the best method. Antibacterial zone in organic mouthwash is 1.10-1.13 cm. Then, for the mouthwash organoleptic test can be concluded that overall this organic mouthwash have a good taste, texture, and smell, but we still should do another research because the appearance of the organic mouthwash is still not looks good.

Keywords : Cinnamon Extract, Solvent Extraction, Microwave Solvent Extraction, Mouthwash.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat –Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Laporan tugas akhir ini merupakan tahap akhir dari penyusunan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.md) di Program Studi D3 Teknik Kimia FTI – ITS. Pada kesempatan kali ini atas segala bantuannya dalam pengerjaan laporan tugas akhir ini, kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua kami dan orang terdekat yang selalu mendukung dan memberikan baik moril maupun materil yang tak ternilai harganya
2. Bapak Ir. Budi Setiawan, MT selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Kimia FTI – ITS dan dosen pembimbing.
3. Bapak Achmad Ferdiansyah P. P., S.T., M.T. sebagai co-dosen pembimbing yang selalu mengawasi dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Ibu Saidah Altway, S.T, M.T., M.Sc. selaku dosen penguji tugas akhir D-III Teknik Kimia FTI-ITS
5. Bapak Ir. Agus Surono, M.T. selaku dosen penguji tugas akhir D-III Teknik Kimia FTI-ITS
6. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi D3 Teknik Kimia FTI – ITS.
7. Rekan – rekan seperjuangan angkatan 2012 atas kerjasamanya selama menuntut ilmu di D-III Teknik Kimia FTI-ITS

Penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Surabaya, 10 Juni 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR GRAFIK	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Perumusan Masalah.....	I-3
I.3. Batasan Masalah.....	I-3
I.4. Tujuan Inovasi Produk	I-3
I.5. Manfaat Inovasi Produk	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Pengertian Obat Kumur (<i>Mouthwash</i>)	II-1
II.2. Komposisi Obat Kumur	II-1
II.3. Penggunaan Alkohol dalam Obat Kumur	II-2
II.4. Efek Samping Alkohol dalam Obat Kumur	II-3
II.5. Kondisi pH pada Mulut dan Perut	II-4
II.6. Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i>)	II-4
II.7. Beberapa Penelitian tentang Kayu Manis.....	II-7
II.8. Pelarut.....	II-8
II.9. <i>Cinnamic Aldehyd</i>	II-8
II.10. Kapulaga (<i>Amomum compactum</i>)	II-9
II.11. Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	II-10
II.12. Daun Mint (<i>Mentha piperita</i>)	II-11
II.13. Kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	II-11
II.14. Listerine Patent	II-12
II.15. Tinjauan Ekstraksi Padat-Cair.....	II-12
II.16. <i>Solvent Extraction</i> (Ekstraksi Pelarut).....	II-13
II.17. <i>Microwave Solvent Extraction</i>	II-14
BAB III METODOLOGI PEMBUATAN PRODUK	
III.1. Tahap Pelaksanaan	III-1

III.2. Bahan yang Digunakan	III-1
III.3. Peralatan yang Digunakan.....	III-1
III.4. Variabel yang Digunakan.....	III-1
III.5. Prosedur Pembuatan.....	III-2
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Analisa Pengaruh Metode <i>Microwave Solvent Extraction</i> dan <i>Solvent Extraction</i> terhadap Yield	IV-1
IV.2. Analisa Konsumsi Energi dengan Menggunakan Metode <i>Solvent Extraction</i> dan <i>Microwave Solvent Extraction</i>	IV-4
IV.3. Komposisi dan Bahan Pengganti pada Obat Kumur	IV-4
IV.4. Hasil Analisa Uji Antibakteri Obat Kumur	IV-5
IV.5. Hasil Analisa Uji Organoleptik Obat Kumur	IV-6
BAB V NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	
V.1. Neraca Massa	V-1
V.2. Neraca Panas	V-7
BAB VI ESTIMASI BIAYA	
VI.1. Investasi Alat	VI-1
VI.2. <i>Variable Cost</i>	VI-2
VI.3. Harga Pokok Produksi	VI-3
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	
VII.1. Kesimpulan.....	VII-1
VII.2. Saran	VII-1
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN :	
1. APPENDIKS A	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Kayu Manis	II-7
Tabel 2.2. Sifat-sifat Fisik Alkohol	II-8
Tabel 2.3. Sifat-sifat Fisik <i>Cinnamic Aldehyde</i>	II-9
Tabel 2.4. Komposisi Listerine <i>Patent</i> Tahun 1999	II-12
Tabel 4.1. Hasil Yield Ekstrak Yield dengan Menggunakan Metode SE dan MSE	IV-2
Tabel 4.2. Konsumsi Energi yang Dibutuhkan pada Metode SE dan MSE	IV-4
Tabel 4.3. Patent Listerine dan Bahan Pengganti	IV-5
Tabel 4.4. Hasil Uji Organoleptik terhadap Obat Kumur	IV-7
Tabel 5.1. Komposisi Kayu Manis	V-1
Tabel 5.2. Neraca Massa Total Proses Ekstraksi untuk <i>Microwave Solvent Extraction</i>	V-2
Tabel 5.3. Neraca Massa Komponen pada Proses Ekstraksi untuk <i>Microwave Solvent Extraction</i> ...	V-2
Tabel 5.4. Neraca Massa Total pada Proses Distilasi Untuk <i>Microwave Solvent Extraction</i>	V-3
Tabel 5.5. Neraca Massa Total pada Proses Ekstraksi Untuk <i>Solvent Extraction</i>	V-4
Tabel 5.6. Neraca Massa Komponen pada Proses Ekstraksi Untuk <i>Solvent Extraction</i>	V-5
Tabel 5.7. Neraca Massa Total pada Proses Distilasi Untuk <i>Solvent Extraction</i>	V-6
Tabel 5.8. Data <i>Heat Capacities</i> Elemen Atom	V-7
Tabel 5.9. Data <i>Heat Capacities</i> Ethanol	V-7
Tabel 5.10. Data <i>Heat Capacities</i> Air	V-8
Tabel 5.11 Data <i>Heat Capacities</i> Komponen Makanan Pada Suhu 30 °C	V-8
Tabel 5.12. Data <i>Heat Capacities</i> Komponen Makanan Pada Suhu 78 °C	V-8
Tabel 5.13. Data <i>Heat Capacities</i> Kapsaisinoid <i>Liquid</i>	V-9

Tabel 5.14. Data <i>Heat Capacities</i> Kapsaisinoid Solid	V-9
Tabel 5.15. Data Komponen Serat	V-9
Tabel 5.16. Neraca Panas Aliran 1 Ekstraksi	
Metode MSE	V-11
Tabel 5.17. Neraca Panas Aliran 2 Ekstraksi	
Metode MSE	V-11
Tabel 5.18. Neraca Panas Aliran 3 Ekstraksi	
Metode MSE	V-12
Tabel 5.19. Neraca Panas Aliran 4 Ekstraksi	
Metode MSE	V-12
Tabel 5.20. Neraca Panas Aliran Total Ekstraksi	
Metode MSE	V-12
Tabel 5.21. Neraca Panas Aliran 6 Distilasi	
Metode MSE	V-13
Tabel 5.22. Neraca Panas Aliran 8 Distilasi	
Metode MSE	V-14
Tabel 5.23. Neraca Panas Aliran 9 Distilasi	
Metode MSE	V-14
Tabel 5.24. Neraca Panas Total Distilasi Metode MSE	V-14
Tabel 5.25. Neraca Panas Aliran 1 Ekstraksi Metode SE.....	V-15
Tabel 5.26. Neraca Panas Aliran 2 Ekstraksi Metode SE.....	V-16
Tabel 5.27. Neraca Panas Aliran 3 Ekstraksi Metode SE.....	V-16
Tabel 5.28. Neraca Panas Aliran 4 Ekstraksi Metode SE.....	V-16
Tabel 5.29. Neraca Panas Total Ekstraksi Metode SE	V-17
Tabel 5.30. Neraca Aliran 6 Distilasi Metode SE	V-17
Tabel 5.31. Neraca Aliran 8 Distilasi Metode SE	V-18
Tabel 5.32. Neraca Aliran 9 Destilasi Metode SE.....	V-18
Tabel 5.33. Neraca Total Destilasi Metode SE.....	V-18
Tabel 6.1. Investasi Alat (<i>Fixed Cost</i>)	VI-1
Tabel 6.2. <i>Variable Cost</i>	VI-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Cinnamomum burmannii</i>	II-6
Gambar 2.2. Struktur Kimia <i>Cinnamaldehyd</i>	II-8
Gambar 2.3. Perbandingan Distribusi Panas dengan Menggunakan Metode Konvensional Dan dengan Menggunakan <i>Microwave</i> dengan Waktu Pemanasan yang Sama	II-14
Gambar 3.1. Rancangan Alat Metode <i>Solvent Extraction</i> ...	III-2
Gambar 3.2. Rancangan Alat dengan Menggunakan Metode <i>Microwave Solvent Extraction</i>	III-3
Gambar 3.3. Tahapan Proses Ekstraksi dengan Metode <i>Solvent Extraction</i>	III-7
Gambar 3.4. Tahapan Proses Ekstraksi dengan Metode <i>Microwave Solvent Extraction</i>	III-7
Gambar 3.5. Tahap Pembuatan Obat Kumur.....	III-10
Gambar 4.1. Hasil Uji Antibakteri Obat Kumur dengan Pembanding Listerine	IV-5

DAFTAR NOTASI

No.	Notasi	Keterangan	Satuan
1.	ΔH	Enthalpi	Cal
2.	C_p	<i>Heat Capacities</i>	Cal/gr.°C
3.	m	Massa	gr
4.	P	Daya	Watt
5.	H_v	<i>Saturated Liquid</i>	Cal/gr
6.	H_L	<i>Saturated Vapor</i>	Cal/gr
7.	T	Suhu	°C
8.	T_{ref}	SuhuReferensi	°C
9.	t	Waktu	min
10.	λ	PanasLaten	Cal/gr

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kanker mulut merupakan penyakit serius yang tidak bisa diremenkan. Kanker mulut telah meningkat selama sepuluh tahun terakhir, khususnya pada kalangan generasi muda. Alasan ingin memiliki nafas yang tetap segar di segala aktivitas harian, banyak orang mengkonsumsi obat kumur melebihi batas yang seharusnya. Alasannya lainnya adalah tidak percaya diri ketika berkomunikasi dengan orang lain, membuat seseorang kecanduan untuk terus menggunakan obat kumur. Namun, obat kumur yang kerap dikonsumsi masyarakat sebagian besar mengandung alkohol yang beresiko menyebabkan kanker mulut. Klaim ini dikeluarkan oleh para ilmuwan dari *Newcaslte University*. Di dunia, kanker rongga mulut menyebabkan meninggal satu orang dalam sehari. Diperkirakan insiden setiap tahunnya sekitar 275.000 untuk kanker rongga mulut dan 130.300 untuk kanker tenggorokan dan hampir 75% terjadi di negara sedang berkembang (*Simanjuntak, 2013*).

Di Indonesia, menurut Simanjuntak (2013) kasus kanker rongga mulut berkisar 3-4% dari seluruh kasus kanker yang terjadi pada tahun 2007. Angka kematiannya 2-3% dari seluruh kematian akibat keganasan. Selain itu, kandungan alkohol di dalam obat kumur dinyatakan juga dapat menyebabkan mulut kering, terbakar, dan sakit. Kandungan alkohol, menurut studi yang dipublikasikan di *British Dental Journal* ini tidak menawarkan manfaat pada konsumen. Karena itu, terang peneliti Profesor Robin Seymour dan Dr Carlos Werner, para dokter gigi sebaiknya menganjurkan pilihan obat kumur yang bebas alkohol.

Di luar negeri seperti Amerika Serikat, obat kumur dari ekstrak bahan-bahan organik telah banyak dikembangkan dan dijual di pasaran. Salah satu contohnya adalah obat kumur dari ekstrak kayu manis. Banyak obat kumur di Amerika Serikat yang sudah tidak menggunakan alkohol, tetapi masih menggunakan



bahan-bahan anorganik yang dalam jangka panjang dapat berbahaya bagi kesehatan, seperti sakarin yang berfungsi sebagai pemanis buatan (Simanjuntak, 2013).

Penelitian tentang obat kumur dari ekstrak kayu manis di Indonesia telah dilakukan oleh Fadil di Fakultas Kedokteran gigi UGM. Tujuan penelitian Narwidina (2012) adalah untuk mengetahui efek ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap sifat hidrofobisitas bakteri *Streptococcus mutans*. Ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dimasukkan ke dalam bahan obat kumur sehingga didapatkan obat kumur ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dengan konsentrasi 7,5%, 12,5%, dan 17,5%. Bakteri yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil biakan *Streptococcus mutans* ATCC 35668 dalam kaldu *Brain Heart Infussion* (BHI). Efek ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dalam sediaan obat kumur ditentukan dengan cara mengukur nilai indeks hidrofobisitas *Streptococcus mutans* menggunakan spektrofotometer (panjang gelombang 550). Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) mampu menurunkan sifat hidrofobisitas bakteri *Streptococcus mutans*. Namun, penelitian ini menggunakan distilasi konvensional uap-air sehingga panas yang ada di dalam labu distilat tidak merata sehingga rendemen yang dihasilkan sedikit maka diperlukan alat untuk memberikan panas yang lebih merata agar hasilnya maksimal.

Oleh karena itu, kami ingin membuat 100% obat kumur organik dengan bahan utama yaitu ekstrak kayu manis dengan menggunakan *Microwave Solvent Extraction* dan *Solvent Extraction* untuk mengetahui perbedaan obat kumur yang dibuat.



I.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan permasalahan yang akan dibahas dalam inovasi produk ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh metode *Solvent Extraction* dan *Microwave Solvent Extraction* terhadap ekstrak kayu manis?
2. Bagaimanakah cara membuat obat kumur yang 100% organik yang aman digunakan tanpa khawatir akan resiko kanker mulut dalam jangka panjang dan dapat bernilai jual tinggi dengan pembandingan Listerine sebagai *brand* obat kumur ternama?

I.3 Batasan Masalah

1. Kayu manis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu manis bubuk dengan nama spesies *Cinnamomum burmannii* yang merupakan kayu manis yang berasal dari Indonesia.
2. Pada proses ekstraksi kayu manis menggunakan Etanol 96%.

I.4 Tujuan Inovasi Produk

1. Dapat menganalisis perbandingan hasil ekstrak kayu manis yang diperoleh dari metode *Solvent Extraction* dan *Microwave Solvent Extraction* terhadap pembuatan obat kumur organik.
2. Untuk membuat 100% obat kumur organik yang aman digunakan tanpa khawatir akan resiko kanker mulut dalam jangka panjang dan dapat bernilai jual tinggi dengan pembandingan Listerine sebagai *brand* obat kumur ternama.

**I.5 Manfaat Inovasi Produk**

1. Mendapatkan ekstrak kayu manis yang berguna untuk pembuatan obat kumur organik yang ke depannya diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat dan memiliki nilai jual.
2. Bermanfaat karena obat kumur ini 100% dari bahan-bahan organik sehingga aman dikonsumsi tanpa kekhawatiran akan kanker mulut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pengertian Obat Kumur (*Mouthwash*)

Obat kumur merupakan larutan atau cairan yang digunakan untuk membilas rongga mulut dengan sejumlah tujuan antara lain untuk menyingkirkan bakteri perusak, bekerja sebagai penciut, untuk menghilangkan bau tak sedap, mempunyai efek terapi dan menghilangkan infeksi atau mencegah karies gigi. Obat kumur dikemas dalam dua bentuk yakni dalam bentuk kumur dan *spray*. Untuk hampir semua individu obat kumur merupakan metode yang simpel dan dapat diterima untuk pengobatan secara topikal dalam rongga mulut (*Akande, 2004*).

II.2. Komposisi obat kumur

Hampir semua obat kumur mengandung lebih dari satu bahan aktif dan hampir semua dipromosikan dengan beberapa keuntungan bagi pengguna. Masing-masing obat kumur merupakan kombinasi unik dari senyawa-senyawa yang dirancang untuk mendukung higiena rongga mulut. Beberapa bahan-bahan aktif beserta fungsinya secara umum dapat dijumpai dalam obat kumur, antara lain :

1. Bahan antibakteri dan antijamur : mengurangi jumlah mikroorganisme dalam rongga mulut, contoh : hexylresorcinol, chlorhexidine, thymol, benzethonium, cetylpyridinium chloride, boric acid, benzoic acid, hexetidine, hypochlorous acid
2. Bahan oksigenasi : secara aktif menyerang bakteri anaerob dalam rongga mulut dan biasanya membantu menyingkirkan jaringan yang tidak sehat, contoh: hidrogen peroksida, perborate
3. Astringents (zat penciut) : menyebabkan pembuluh darah lokal berkontraksi dengan demikian dapat mengurangi bengkak pada jaringan, contoh: alkohol, seng klorida,



seng asetat, aluminium, dan asam-asam organik, seperti tannic, asetic, dan asam sitrat

4. Anodynes : meredakan nyeri dan rasa sakit, contoh: turunan fenol, minyak eukaliptol, minyak watergreen
5. Bufer : mengurangi keasaman dalam rongga mulut yang dihasilkan dari fermentasi sisa makanan, contoh: sodium perborate, sodium bicarbonate
6. deodorizing agents (bahan penghilang bau) : menetralkan bau yang dihasilkan dari proses penguraian sisa makanan, contoh : klorofil
7. deterjen : mengurangi tegangan permukaan dengan demikian menyebabkan bahan-bahan yang terkandung menjadi lebih larut, dan juga dapat menghancurkan dinding sel bakteri yang menyebabkan bakteri lisis. Di samping itu aksi busa dari deterjen membantu mencuci mikroorganisme ke luar rongga mulut, contoh : sodium laurel sulfate

Berikut ini merupakan bahan-bahan inaktif yang terdapat dalam obat kumur, yaitu :

1. Air, penyusun persentasi terbesar dari volume larutan
2. Pemanis, seperti gliserol, sorbitol, karamel dan sakarin.
3. Bahan pewarna
4. Flavorings agents (bahan pemberi rasa).

(Anonymus, 2004).

II.3. Penggunaan Alkohol dalam Obat Kumur

Pada uraian di atas telah disinggung bahwa alkohol merupakan bagian komposisi obat kumur yang berfungsi sebagai *astringents* (zat penciut) dengan tujuan untuk memicu kontraksi pembuluh darah yang dapat mengurangi bengkak pada jaringan. Pada umumnya obat kumur mengandung 5-25 % alkohol. Alkohol sendiri dimasukkan ke dalam obat kumur untuk beberapa pertimbangan. Menurut Quirynen dkk (2005) Alkohol dimasukkan dalam obat kumur dengan pertimbangan sifat-sifat



alkohol tersebut, diantaranya adalah alkohol sendiri merupakan antiseptik dan dapat menstabilkan ramuan-ramuan aktif dalam obat kumur. Alkohol juga dapat memperpanjang masa simpan dari obat kumur dan mencegah pencemaran dari mikroorganisme, serta melarutkan bahan-bahan pemberi rasa (*Rawlinson, 2008*).

II.4 Efek Samping Alkohol dalam Obat Kumur

Dengan adanya alkohol sebagai kandungan dari obat kumur, akan membatasi penggunaan obat kumur tersebut untuk golongan-golongan tertentu, antara lain anak-anak, ibu hamil atau menyusui, pasien dengan serostomia, dan golongan-golongan yang menganut keyakinan religius tertentu. Eldridge dkk (1998) menyatakan bahwa orang-orang dengan mukositis, pasien-pasien yang mengalami irradiasi kepala dan leher dan gangguan sistem imunitas tidak disarankan menggunakan obat kumur yang mengandung alkohol. Para ahli telah melaporkan dan kemudian dipublikasikan dalam *Dental Journal of Australia* bahwa obat kumur yang mengandung alkohol member kontribusi dalam peningkatan risiko perkembangan kanker rongga mulut. Penelitian internasional telah memperlihatkan pada kebiasaan 3210 orang dan dijumpai bahwa penggunaan obat kumur dengan kandungan alkohol sehari-hari merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap perkembangan kanker rongga mulut. Penelitian ini tanpa memperhatikan pengguna obat kumur tersebut perokok atau peminum alkohol. Risiko perokok yang menggunakan obat kumur 9 kali lebih besar, demikian juga halnya dengan peminum alkohol yang menggunakan obat kumur risiko yang terjadi 5 kali lebih besar, dan pada pengguna obat kumur yang tidak perokok dan peminum alkohol, peningkatan risiko terjadinya kanker adalah 4-5 kali. Tim peneliti dari *university of Sao Paulo* mengatakan bahwa produk-produk obat kumur berkontak langsung dengan mukosa rongga mulut sebanyak pecandu minuman beralkohol, dan dapat menyebabkan agregasi kimia dari sel-sel (*McCullough, 2008*).



Mekanisme alkohol dalam meningkatkan risiko kanker rongga mulut adalah melalui etanol dalam obat kumur yang berperan sebagai zat karsinogen. Zat karsinogen berpenetrasi dalam lapisan rongga mulut dengan demikian kerusakan terjadi. Di samping itu asetaldehid yang merupakan racun dari alkohol, dapat berakumulasi dalam rongga mulut ketika seseorang berkumur-kumur. Karena hal tersebut di atas risiko kanker meningkat karena senyawa ini merupakan penyebab kanker (McCulloch, 2008).

II.5. Kondisi pH pada Mulut dan Perut

Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. Saliva sebagian besar yaitu sekitar 90% dihasilkan saat makan yang merupakan reaksi atas rangsangan yang berupa pengecap dan pengunyahan makanan.

Saliva membantu pencernaan dan penelanan makanan, mempertahankan integritas gigi, lidah, dan membrane rongga mulut. Makanan yang kita makan dapat menyebabkan ludah bersifat asam atau basa. Derajat keasaman pH dan kapasitas buffer saliva ditentukan oleh susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit dalam saliva, pH normal saliva berkisar antara 5,6-7,0 dengan rata-rata pH 6,7. Sedangkan, derajat optimum keasaman (pH) saliva optimum untuk pertumbuhan bakteri 6,5-7,5 dan apabila rongga mulut pH-nya rendah antara 4,5-5,5 akan memudahkan pertumbuhan kuman asidogenik seperti *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* (Soesilo, 2005).

Sedangkan, kondisi pH perut pada umumnya adalah 4-6 di bagian perut atas dan sekitar 1.5-3 di perut bagian bawah. Nilai pH yang rendah ini disebabkan oleh asam klorida dalam lambung yang membantu memastikan fungsi enzim (Amazine, 2006).

II.6. Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*)

Kayu manis atau disebut juga *Cinnamomum verum*, sin. *C zeylanicum* adalah pohon penghasil rempah-rempah yang



BAB II Tinjauan Pustaka

termasuk ke dalam jenis rempah-rempah yang amat beraroma. Pohon kayu manis merupakan tumbuhan asli Asia Selatan, Asia Tenggara dan daratan Cina, Indonesia termasuk didalamnya. *Cinnamomum burmanii* merupakan jenis kayu manis yang berasal dari Indonesia. Tanaman ini umumnya diusahakan oleh rakyat dan daerah penghasil utamanya adalah Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Utara. Indonesia hingga kini hanya berperan sebagai produsen dan eksportir utama kulit kayu *cassia* (*cassiavera* jenis *Cinnamomum burmanii* (Inna, 2010).

Berdasarkan klasifikasinya, kayu manis berasal dari kingdom plantae, divisi gymno-spermae, subdivisi spermatofita, kelas dikotil, subkelas dialipetal, ordo polikarpik, famili laurasea, genus *Cinnamomum* dan spesies *Cinnamomum burmanii*. Kandungan kimia dari kulit kayu manis diantaranya minyak atsiri yaitu eugenol, safrole dan sinamaldehyd. Kayu manis juga mengandung kalsium oksalat, zat penyamak, damar, dua jenis insektisida cinnzelanin dan cinnzelanol, coumarin dan sebagainya. Kayu manis adalah sumber vitamin K dan zat besi yang baik. Kayu manis juga merupakan sumber serat, kalsium, dan mangan yang sangat baik. Efek farmakologis yang dimiliki kayu manis diantaranya sebagai peluruh kentut, peluruh keringat, antirematik, penambah nafsu makan dan penghilang rasa sakit. Nilai utama kayu manis terdapat pada bagian kulit dari batang, cabang serta ranting yang mengandung minyak atsiri, terutama sinamaldehyd (60-75%) dan eugenol (4-18%). Karena kandungan sinamaldehyd yang terdapat pada ekstrak kayu manis dapat berfungsi sebagai antibakteri, maka ekstrak kayu manis dapat digunakan sebagai bahan pengganti *Ethanol*, *Thymol*, dan *Eucalyptol* pada Listerine Patent (Suherdi, 1999).

Kandungan utama minyak atsiri adalah senyawa sinamaldehyda dan eugenol. Kandungan tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri dan antibiofilm. Mekanisme penghambatan bakteri oleh minyak atsiri melibatkan be-beberapa aksi dan hal ini dimungkinkan karena sifat hidrofobisitasnya. Kandungan minyak atsiri dapat mempengaruhi lapisan *lipid bilayer* membran sel



BAB II Tinjauan Pustaka

sehingga menjadikannya lebih permeabel, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel vital. Penurunan aktivasi enzim bakteri juga merupakan mekanisme aksi penghambatan bakteri oleh minyak atsiri (*Inna, 2010*)

Kayu manis juga mempunyai khasiat, seperti analgesic, stomakik, dan aromatik. Beberapa penyakit yang dapat diatasi dengan kayu manis, antara lain diare, nyeri pinggang, rematik, dan sakit perut. Kayu manis juga dapat membangkitkan nafsu makan dan dapat digunakan sebagai aroma pada makanan dan obat tradisional (*Prasetyono, 2012*)

Pemanfaatan minyak atsiri kayu manis sebagai agen biofilm membutuhkan suatu media sediaan. Seiring dengan ketergantungan masyarakat modern akan produk-produk praktis, dibutuhkan sediaan produk instan yang mudah dijangkau masyarakat. Permen karet merupakan sediaan yang telah berkembang di masyarakat dan digemari oleh hampir semua golongan usia. Mengunyah permen karet sekaligus dapat menghilangkan stress dan sebagai olahraga mulut. Penambahan minyak atsiri dalam sediaan permen karet merupakan inovasi produk penghambatan biofilm penyebab berbagai penyakit gigi dan mulut. Oleh karena itu, studi literature ini bertujuan untuk mengkaji sifat antibakteri dan antibiofilm minyak atsiri kayu manis dalam menghambat pembentukan biofilm oral serta potensi pengolahannya menjadi sediaan permen karet. (*Inna, 2010*)



Gambar 2.1 *Cinnamomum burmannii*

**Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kayu Manis**

Parameter	Komposisi
Kadar Air	7,9 %
Minyak Atsiri	2,4 %
Alkohol Ekstrak	10-12 %
Abu	3,55 %
Serat Kasar	20,3 %
Karbohidrat	59,55 %
Lemak	2,20 %

(Putri, 2011)

II.7. Beberapa Penelitian Tentang Kayu Manis

Harry Onggirawan, seorang mahasiswa jurusan farmasi, FMIPA UNHAS, pada tahun 1980 telah melakukan penentuan koefisien fenol (minyak atsiri kulit kayu manis) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thyposa*. Dari hasil penelitian tersebut, ternyata minyak atsiri kulit kayu manis mempunyai daya antimikroba (koefisien fenol) 3,18 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (berarti 3,18 kali lebih kuat daripada fenol) dan daya antimikroba (koefisien fenol) 3,64 terhadap *Salmonella thyposa* (Prasetyono, 2012).

Ria Amelya, seorang mahasiswi jurusan biologi FMIPA UNAND, pada tahun 1992, telah melakukan penelitian tentang pengaruh daya hambat kayu manis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Dari hasil penelitian tersebut, ternyata sari kayu manis dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 1,1%. Namun, pada konsentrasi 0,3% ; 0,5% ; 0,7%; dan 0,9%, kayu manis tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut (Prasetyono, 2012).



II.8. Pelarut

Pelarut yang digunakan untuk penelitian ini adalah metanol, etanol dan isopropil alkohol. Berikut ini merupakan sifat-sifat pelarut :

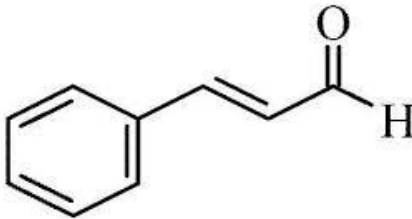
Tabel 2.2 Sifat-sifat Fisik alkohol

Data Fisik	Metanol	Etanol	Isopropil Alkohol
Formula	$\text{CH}_3\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH-OH-CH}_3$
Berat Molekul	32,04	46,07	60,10
Titik Didih	64,50	78,30	82,30
Berat Jenis	0,792	0,790	0,785
Wujud	Cair	Cair	Cair
Warna	Tidak Berwarna	Tidak Berwarna	Tidak berwarna

(Putri, 2011)

II.9. Cinnamic Aldehyd

Nama lain dari *cinnamic aldehyde* adalah *cinnamaldehyde*, *cinnamal*, *3-phenylpropenal*, β -*phenylacrolein* dan mempunyai rumus kimia $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH=CHCHO}$. Kayu manis mempunyai komponen utama berupa minyak atsiri (eugenol, safrole, cinnamaldehyde), tannin, kalsium oksalat, dan dammar. *Cinnamic aldehyde* merupakan senyawa yang terdapat dalam kayu manis dan diperoleh dengan mengisolasi minyak kayu manis. Kandungan *cinnamic aldehyde* dalam minyak kayu manis sekitar 74 %. *Cinnamaldehyde* mempunyai fungsi antibakteri pada membran plasma bakteri. Selain berfungsi sebagai antibakteri, cinnamaldehyde juga memiliki fungsi sebagai antibiofilm yang dapat bermanfaat untuk kesehatan gigi dan sebagai peningkat sistem imun jika dikonsumsi (Clark, 1991).

Gambar 2.2 Struktur Kimia *Cinnamaldehyde*Tabel 2.3 Sifat-sifat Fisik *Cinnamic Aldehyde*

Data Fisik	<i>Cinnamic Aldehyde</i>
Warna	Jernih, kekuning-kuningan
Berat Jenis	1,050
Indeks bias	1,6219
Titik Didih	253
Titik Beku	-7,5
Titik Nyala	71,0
Berat Molekul	132,16
Kelarutan	Sedikit larut dalam air, larut dalam alkohol, aldehyde, keton, ester, hidrokarbon, terpene.

(Clark, 1991)

Cinammic Aldehyde banyak digunakan sebagai pemberi aroma pada chewing gum, ice cream, permen, dan minuman dengan konsentrasi 9 - 4900 ppm dan juga digunakan industri parfum (Clark, 1991).

II.10. Kapulaga (*Amomum compactum*)

Kapulaga merupakan tanaman tahunan berupa perdu dengan tinggi 1,5 m, berbatang semu, buahnya berbentuk bulat, membentuk anakan berwarna hijau. Rimpang sering digunakan untuk menghilangkan bau mulut, untuk obat batuk, dan



menurunkan panas. Rimpang yang dikeringkan, digiling, lalu direbus dapat menjadi minuman penghangat bagi orang yang kedinginan serta dapat mengobati sakit panas dalam (Sinaga, 2008).

Biji kapulaga mengandung 3-7% minyak atsiri yang terdiri atas terpineol, terpinil asetat, sineol, alfa borneol, dan beta kamfer. Disamping itu, biji juga mengandung lemak, protein, kalsium oksalat dan asam kersik. Penyulingan biji diperoleh minyak atsiri yang disebut *Oleum Cardamomi* yang digunakan sebagai stimulus dan pemberi aroma dalam (Sinaga, 2008).

Komponen-komponen dalam kapulaga termasuk dalam golongan fenol dan terpena. Senyawa fenol aktif sebagai antibakteri dengan mekanisme membentuk kompleks dengan protein sel sehingga menghambat kerja enzim pada bakteri. Akibatnya struktur dinding sel akan mengalami denaturasi protein dalam. Karena rasa panas dan khasiat yang dimilikinya, kapulaga dapat mengganti Metil Salisilat pada komposisi Listerine Patent (Sinaga, 2008).

II.11. Teh Hijau (*Camellia sinensis*)

Teh hijau merupakan teh yang tidak mengalami proses fermentasi dan banyak dikonsumsi karena nilai medisnya. Teh hijau kerap digunakan untuk membantu proses pencernaan dan juga karena kemampuannya dalam membunuh bakteri. Kandungan polifenol yang tinggi dalam teh hijau dimanfaatkan untuk membunuh bakteri-bakteri perusak juga bakteri yang menyebabkan penyakit rongga mulut (Kushiyama et al., 2009).

Pada daun teh segar, kadar tanin pada tahap pengolahan teh hitam secara berturut-turut semakin kecil konsentrasinya, sedangkan pada teh hijau terdapat sebaliknya. Meskipun semua komponen tanin dari hasil berbagai penelitian diketahui mempunyai kemampuan untuk penyembuhan penyakit ginjal, namun tanin dalam bentuk epigallocatekin galat merupakan tanin predominan dari teh hijau yang paling berkhasiat. Tanin memiliki



BAB II Tinjauan Pustaka

rasa yang sepat sehingga mudah untuk dideteksi (*Kushiyama et al., 2009*).

Daun teh mengandung tiga komponen penting yang mempengaruhi mutu minuman, yaitu kafein, tanin dan polifenol. Kafein memberikan efek stimulant, tanin yang kandungannya sekitar 7-15% merupakan anstringen kuat yang member rasa sepat atau khas (ketir) dan dapat mengendapkan protein pada permukaan sel; dan polifenol yang mempunyai banyak khasiat kesehatan. Karena sifat anstrigen pada tannin yang dimilikinya, teh hijau dapat menggantikan Asam Benzoat sebagai astrigen dan Polyxamer 407 sebagai surfaktan (*Kushiyama et al., 2009*).

II.12. Daun Mint (*Mentha piperita*)

Daun peppermint atau biasa disebut daun mint adalah sejenis tanaman perdu. Bentuk daunnya panjang, runcing dan bagian tepinya bergerigi. Daun mint mempunyai kandungan minyak essensial *menthol* dan *methone*. Kandungan menthol inilah yang memberikan rasa segar pada daun mint sehingga dapat menggantikan fungsi menthol pada komposisi Listerine *Patent*. Dari semua spesies yang ada peppermint paling banyak mengandung menthol (90%), yaitu sejenis fitokimia. Selain itu, daun mint juga mengandung flavonoid, phenolic acids, triterpenes, vitamin C dan provitamin A, mineral fosfor, besi, kalsium dan potassium. Tanaman ini berkhasiat sebagai peluruh dahak, batuk, demam, peluruh keringat, sesak nafas, radang tenggorokan dan pelega perut (*Tim KKN, 2012*).

II.13. Kencur (*Kaempferia galanga*)

Rimpang kencur mempunyai aroma yang spesifik. Daging buah kencur berwarna putih dan kulit luarnya berwarna coklat. Kencur mempunyai manfaat dan memberi rasa hangat pada tenggorokan, oleh sebab itu kencur dapat dijadikan obat batuk. Manfaat lain kencur adalah dapat menghilangkan bau mulut (*Tim KKN, 2012*).



II.14. Listerine Patent

Pada pembuatan obat kumur organik ini, digunakan komposisi obat kumur berdasarkan Listerine *Patent* tahun 1999 nomor 5,891,422.

Tabel 2.4 Komposisi Listerine Patent tahun 1999

<i>Ingredient</i>	<i>Amount</i>
<i>Ethanol</i>	284 ml
<i>Thymol</i>	0.64 gram
<i>Eucalyptol</i>	0.92 gram
<i>Menthol</i>	0.42 gram
<i>Methyl Salicylate</i>	0.60 gram
<i>Benzoic Acid</i>	1.5 gram
<i>Caramel</i>	0.2 gram
<i>Polyxamer 407</i>	1.0 gram
<i>Water</i>	Q.S to 1 Liter

(Pan et. al., 1999)

II.15. Tinjauan Ekstraksi Padat-Cair

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen dengan menggunakan pelarut cair (*solvent*) sebagai *mass separating agent* (tenaga pemisah). Proses pemisahan suatu campuran ditentukan melalui seleksi terhadap metoda operasi pemisahan, pelarut, alat pemisah dan kondisi operasi pemisahan. Ekstraksi padat cair (*solid-liquid extraction/leaching*) adalah proses pengambilan zat terlarut dalam matrik padat dengan bantuan pelarut cair. Proses ini banyak digunakan dalam industri, dimana proses mekanis atau pemanasan sulit dilakukan untuk memisahkan suatu zat yang dikehendaki seperti pada pemisahan gula dari tebu, oleoresin dalam bahan rempah rempah. Proses pemisahan ini terdiri dari tiga tahap yaitu : difusi pelarut melalui pori pori zat padat, pelarut yang terdifusi untuk melarutkan zat terlarut dan perpindahan



BAB II Tinjauan Pustaka

larutan dari rongga zat padat kedalam larutan yang ada diluar zat padat (*Ballard, 2008*).

Ekstraksi bahan alam seperti kayu manis yang berupa padatan merupakan proses ekstraksi padat cair, yaitu kontak antara matrik padat dengan pelarut. Menurut Danielski (2007), proses pelepasan zat terlarut dari bahan ke dalam pelarut akan terjadi perpindahan massa dari zat terlarut yang terjebak dalam bahan harus dilepaskan kedalam fluida melalui proses pelarutan (*leaching*). Zat terlarut akan berdifusi melalui pori-pori menuju ke permukaan partikel padat. Akhirnya, zat terlarut bergerak melewati lapisan yang mengelilingi partikel menuju ke fluida. Selama proses ekstraksi, inti bagian dalam akan mengecil dan membentuk batas yang nyata antara bagian dalam (yang belum terekstrak) dan bagian luar (yang telah terekstrak) (*Ballard, 2008*).

II.16. Solvent Extraction (Ekstraksi Pelarut)

Kandungan kimia suatu bahan dapat diperoleh dengan cara ekstraksi pelarut. Prinsip dari ekstraksi ini adalah memisahkan komponen yang ada dalam bahan yang diekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi dengan pelarut dilakukan dengan mempertemukan bahan yang akan diekstrak dengan pelarut selama waktu tertentu., diikuti pemisahan filtrate terhadap residu bahan yang diekstrak (*Houghton dan Raman, 1998*)

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut seperti etanol, metanol, etil asetat, heksana dan air mampu memisahkan senyawa-senyawa yang penting dalam suatu bahan. Pemilihan pelarut yang akan dipakai dalam proses ekstraksi harus memperhatikan sifat kandungan senyawa yang akan diisolasi. Sifat yang penting adalah polaritas dan gugus polar dari suatu senyawa. Pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sala polaritasnya sehingga akan mempengaruhi sifat fisikokimia ekstrak yang dihasilkan (*Sumarmadji et al., 1989*).



Metode ekstraksi yang digunakan juga mempengaruhi sifat fisiokimia dari ekstrak tersebut. Ekstraksi dapat dilakukan dengan satu tahap ekstraksi maupun bertingkat. Pada ekstraksi satu tahap hanya digunakan satu pelarut untuk ekstraksi, sedangkan pada ekstraksi bertingkat digunakan dua atau lebih pelarut (Septiana, 2012).

II.17. Microwave Assisted Extraction

Merupakan ekstraksi yang memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi selektif melalui pemanasan pelarut secara cepat dan efisien menurut Jain *et al.*, (2009). Menurut beberapa hasil penelitian, MAE meningkatkan efisiensi dan efektifitas ekstraksi bahan aktif berbagai jenis rempah-rempah, tanaman herbal, dan buah-buahan. Gelombang mikro mengurangi aktivitas enzimatis yang merusak senyawa target. Panas radiasi gelombang mikro memanaskan dan menguapkan air sel bahan. Tekanan pada dinding sel meningkat. Akibatnya, sel membengkak (*swelling*). Tekanan mendorong dinding sel dari dalam, meregangkan, dan memecahkan sel tersebut menurut Calinescu dkk (2001). Rusaknya matrik bahan mempermudah senyawa target keluar dan terekstraksi. Menurut Mandal dkk. (2007), radiasi gelombang mikro pada kulit jeruk terbukti meningkatkan tingkat kerusakan sel dan jumlah pektin terlarut.

Hal ini memungkinkan ekstraksi bahan kering dengan MAE karena masih terdapat beberapa sel bahan yang mengandung air (*moisture*) dalam jumlah sangat kecil. Perusakan sel semakin efektif dengan penggunaan pelarut bernilai faktor disipasi tinggi. Namun, penggunaan suhu tinggi tidak aplikatif untuk senyawa target termolabil. Untuk melindungi senyawa target yang tidak stabil pada panas, digunakan pelarut transparan terhadap gelombang mikro seperti heksana dan kloroform (Mandal dkk., 2007).

Suhu tinggi radiasi gelombang mikro menghidrolisis ikatan eter pada konstituen dinding sel tanaman, yaitu selulosa. Dalam



BAB II Tinjauan Pustaka

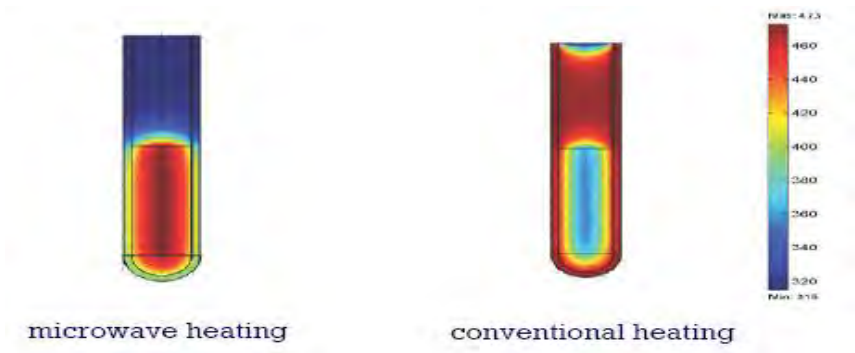
waktu yang singkat, selulosa berubah menjadi fraksi terlarut. Suhu tinggi pada dinding sel bahan juga meningkatkan dehidrasi selulosa dan menurunkan kekuatan mekanis selulosa. Akibatnya, pelarut lebih mudah mengakses senyawa target dalam sel. Dalam studi kerusakan sel akibat berbagai metode ekstraksi terhadap tembakau, metode MAE menunjukkan tingkat kerusakan sel yang lebih tinggi dibanding metode ekstraksi refluksasi panas (*heat-reflux*) akibat kenaikan suhu dan tekanan dalam sel secara signifikan (*Mandal dkk., 2007*).

Migrasi ion terlarut akibat radiasi gelombang mikro memudahkan penetrasi pelarut ke matriks bahan. Pemanasan molekul air dalam sistem kelenjar dan pembuluh tanaman misalnya. Hal ini menyebabkan panas terlokalisasi. Akibatnya terjadi pengembangan volume dan perusakan sel (*Mandal dkk, 2007*).

Kelebihan MAE adalah waktu ekstraksi dan kebutuhan pelarut yang relatif rendah dibanding ekstraksi konvensional. Beberapa jenis bahan dapat diekstrak secara simultan dan menghasilkan hasil rendemen menyerupai performansi SFE. Sebaliknya, diperlukan kondisi ekstraksi yang tepat dalam menggunakan pelarut mudah terbakar ataupun ekstrak bersenyawa termolabil dalam pelarut berfaktor disipasi tinggi (*Salas dkk, 2010*).



Perbedaan distribusi panas dapat dilihat dari gambar II.3. sebagai berikut :



Gambar 2.3. Perbandingan Distribusi Panas dengan Menggunakan Metode Konvensional dan dengan Menggunakan *Microwave* dengan Waktu Pemanasan yang Sama

Pada proses pemanasan dengan menggunakan *microwave*, perpindahan energi terjadi dalam dua mekanisme yaitu perputaran dipol dan konduksi secara ionic melalui perubahan dipol dan pergantian ion yang terdapat dalam *solute* dan *solvent*. Pada banyak aplikasi, dua mekanisme ini berkeja secara simultan. Konduksi ion adalah perpindahan ion secara elektroforetik ketika bidang elektromagnet mengenainya, hambatan pada larutan mengakibatkan hasil aliran ion pada friksi menyebabkan panas pada larutan (Veggi, 2013).

Perpindahan energi adalah karakteristik utama dari pemanasan *microwave*. Secara umum perpindahan panas pada proses konvensional, energi dipindahkan ke permukaan material yang akan dipanaskan secara konveksi, konduksi, dan radiasi. Berbeda dengan MAE, energy *microwave* dihantarkan secara langsung ke material yang akan dipanaskan melalui interaksi molecular dengan bidang elektromagnetik melalui perubahan energi elektromagnetik menjadi energi termal (Veggi, 2013).

BAB III

METODOLOGI PEMBUATAN PRODUK

III.1. Tahap Pelaksanaan

Proses pembuatan obat kumur ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Lantai 2 Kampus DIII Teknik Kimia FTI-ITS selama 4 bulan (Februari 2015 – Mei 2015).

III.2. Bahan yang Digunakan

1. Bubuk Kayu Manis

Bahan baku yang digunakan adalah bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang digunakan dibeli di toko bahan makanan UD. Denly, Surabaya.

2. Ethanol 96%

Ethanol dengan konsentrasi 96% digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi. Bahan aktif yang ada pada ekstrak kayu manis larut dalam etanol sehingga zat aktif ini dipisahkan dari padatnya dengan cara melarutkannya ke dalam etanol.

3. Kapulaga, Daun mint, dan Ekstrak Teh hijau.

Bahan-bahan tersebut digunakan sebagai bahan tambahan pada obat kumur serta bahan pengganti berupa bahan organik, berdasarkan Listerine Patent.

III.3. Peralatan yang Digunakan

1. Alat destilasi (1 set) + Microwave

2. Erlenmeyer

3. Pipet ukur

4. Gelas ukur 1000 ml

5. Cawan porselen

6. *Beaker glass* 1000 ml

7. Mortar

8. *Magnetic stirrer*

9. Kaca arloji

10. Termometer

11. Botol suntik

12. Corong

III.4. Variabel yang Digunakan

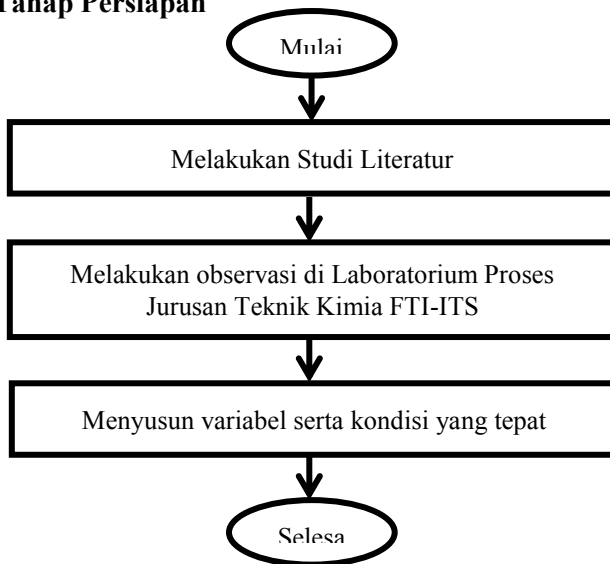
Variabel percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Solvent Extraction* (SE) dan *Microwave Solvent*



Extraction (MSE) dengan bahan baku bubuk kayu manis pada suhu 78 °C dengan tekanan 1 atm dan pelarut ethanol 96 % serta waktu ekstraksi selama 30, 60, 90, dan 120 menit.

III.5. Prosedur Percobaan

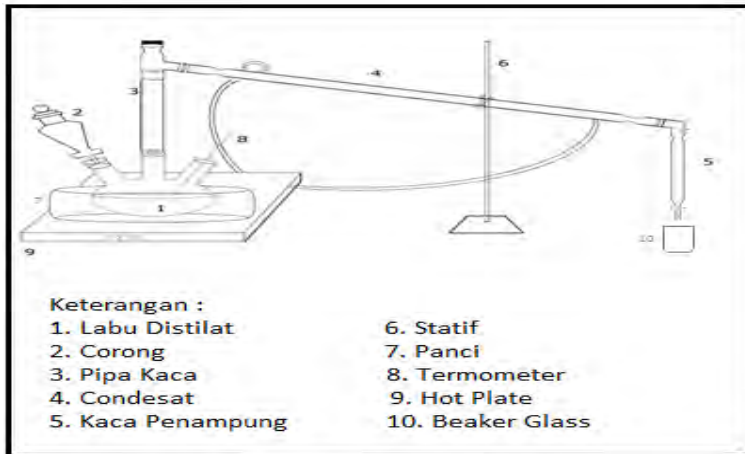
III.5.1 Tahap Persiapan



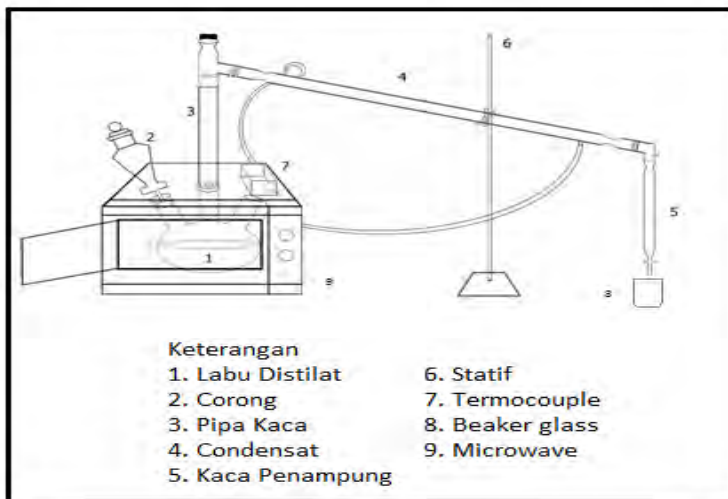
Tahap persiapan penelitian berupa studi literatur yang berkaitan dengan perancangan inovasi produk seperti karakteristik kayu manis, bahan aktif yang terkandung, dan cara pembuatan obat kumur. Setelah dilakukan studi literatur, tahap selanjutnya adalah penyusunan variabel serta kondisi operasi yang tepat. Pada tahap ini juga dilakukan observasi laboratorium mengenai peralatan dan bahan yang dibutuhkan. Studi observasi dilaksanakan di laboratorium teknologi proses jurusan Teknik Kimia FTI-ITS. Dari hasil observasi yang telah dilakukan pada laboratorium Teknologi Proses Teknik Kimia-FTI-ITS maka didapatkan desain alat SE dan MSE.



BAB III Metodologi Pembuatan Produk



Gambar 3.1. Rancangan Alat Metode *Solvent Extraction*



Gambar 3.2. Rancangan Alat dengan Metode *Microwave Solvent Extraction*



Microwave yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

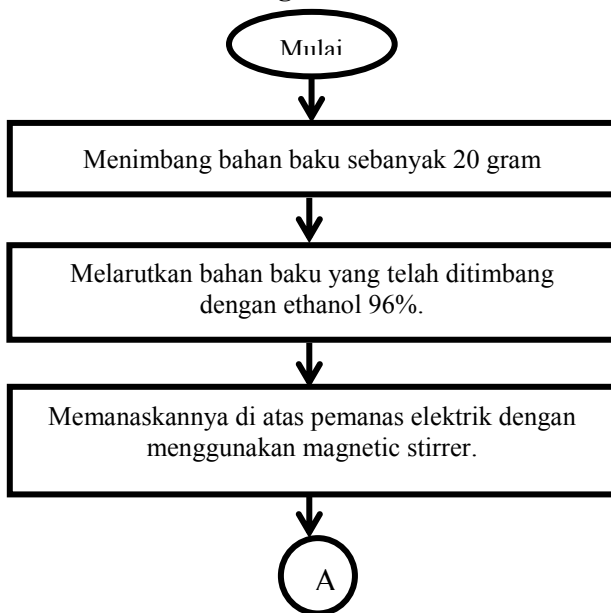
- Daya input : 600 W
- Waktu operasi : 140 menit
- Frekuensi : 2450 MHz
- Panjang Gelombang : 12,24 cm

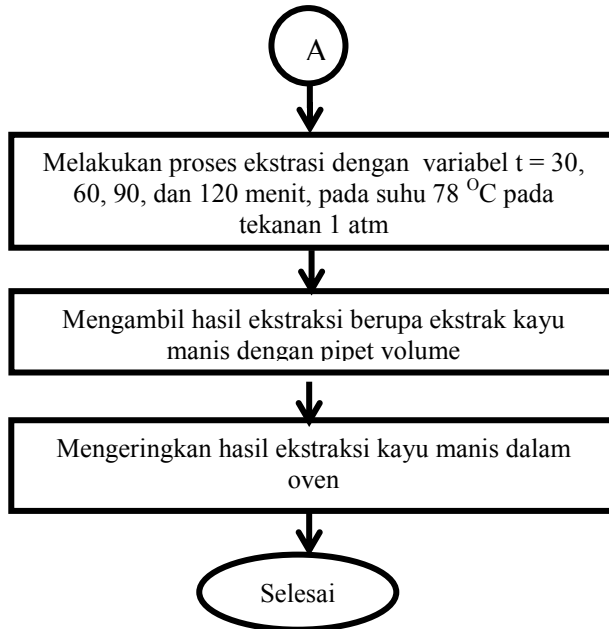
• Dimensi Microwave :

- Panjang = 45 cm
- Lebar = 31 cm
- Tinggi = 25 cm

Setelah dilakukan perancangan alat, maka dilakukan pembuatan alat kemudian instalasi alat. Instalasi alat yang telah dilakukan pada metode MSE dan SE yang dapat dilihat pada gambar III.1 dan gambar III.2.

III.5.2. Proses Ekstraksi dengan Metode SE

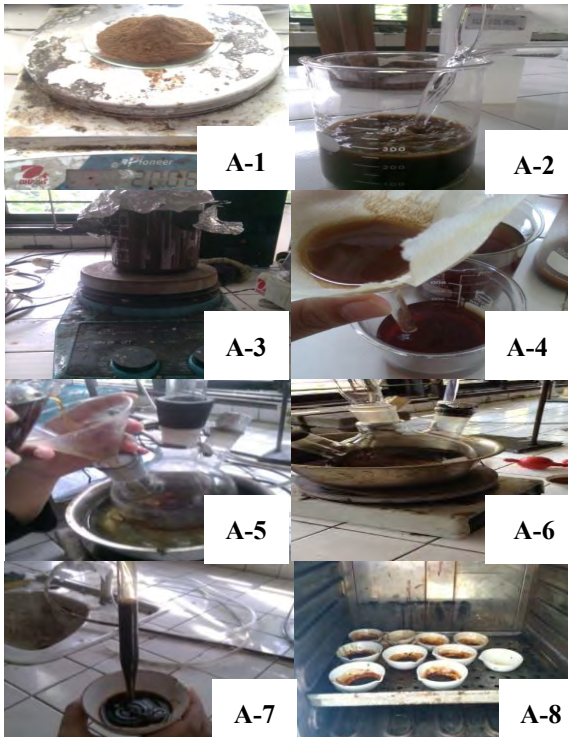




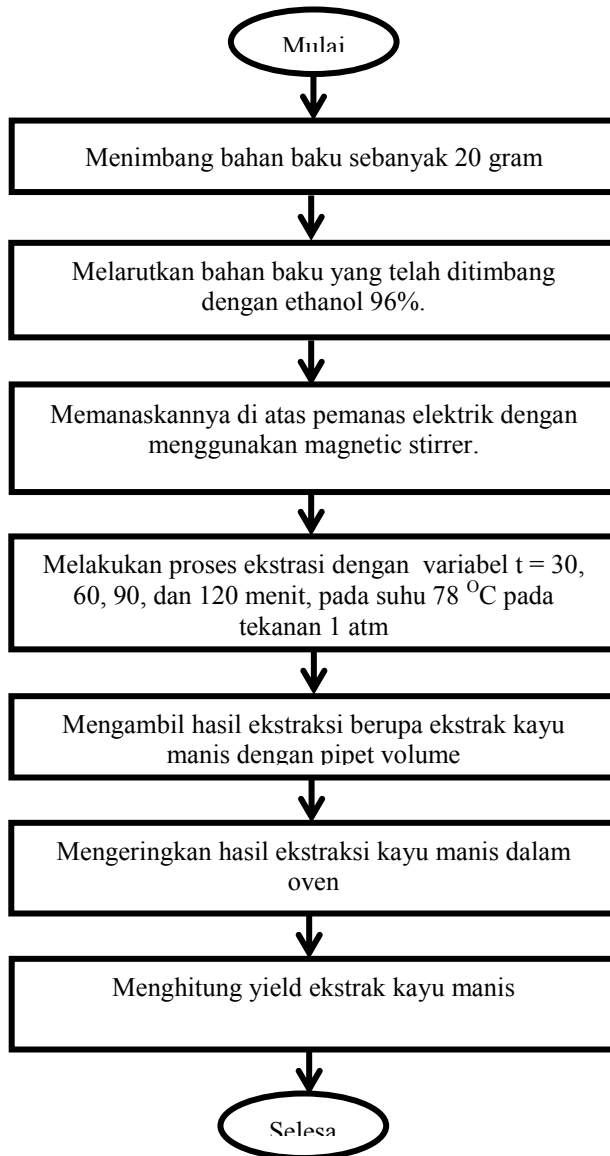
1. Menimbang bahan baku berupa bubuk kayu manis sebanyak 20 gram.
2. Bahan baku bubuk kayu manis sebanyak 20 gram dilarutkan dalam etanol 96%.
3. Bubuk kayu manis yang telah dilarutkan dalam etanol 96% dipanaskan dengan menggunakan pemanas elektrik pada suhu 100°C dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*.
4. Menyaring hasil Pemanasan dengan kertas saring.
5. Memasukkan bahan yang telah dicampurkan dengan pelarut etanol 96% ke dalam labu leher tiga.
6. Menyalakan pemanas dan condensor dan memulai proses ekstraksi serta menunggu proses ekstraksi sesuai dengan variabel waktu yang telah ditentukan, yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit.

BAB III Metodologi Pembuatan Produk

7. Mengambil ekstrak kayu manis dengan menggunakan pipet volume dan memasukkannya ke dalam cawan porselen.
8. Mengeringkan hasil ekstraksi kayu manis di dalam oven selama 1 hari pada suhu 80°C



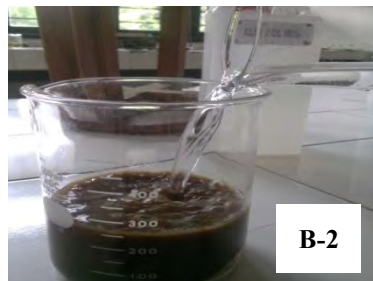
Gambar 3.3. Tahapan Proses Ekstraksi dengan Metode *Solvent Extraction*

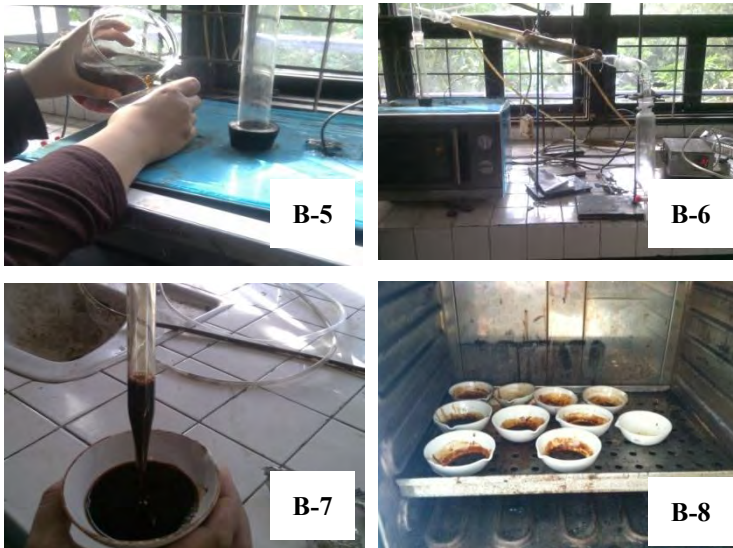
**III.5.2. Proses Ekstraksi dengan Metode MSE**



BAB III Metodologi Pembuatan Produk

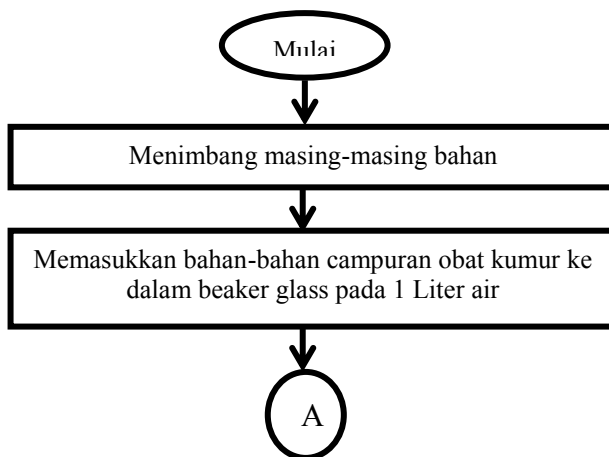
1. Menimbang bahan baku berupa bubuk kayu manis sebanyak 20 gram.
2. Bahan baku bubuk kayu manis sebanyak 20 gram dilarutkan dalam etanol 96%.
3. Bubuk kayu manis yang telah dilarutkan dalam etanol 96% dipanaskan dengan menggunakan pemanas elektrik pada suhu 100°C dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*.
4. Menyaring hasil pemanasan dengan kertas saring.
5. Memasukkan bahan yang telah dicampurkan dengan pelarut ethanol 96% ke dalam labu leher tiga.
6. Menunggu proses ekstraksi sesuai dengan variabel waktu yang telah ditentukan, yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit.
7. Mengambil ekstrak kayu manis dengan menggunakan pipet volume dan memasukkannya ke dalam cawan porselen.
8. Mengeringkan hasil ekstraksi kayu manis di dalam oven selama 1 hari pada suhu 80°C .

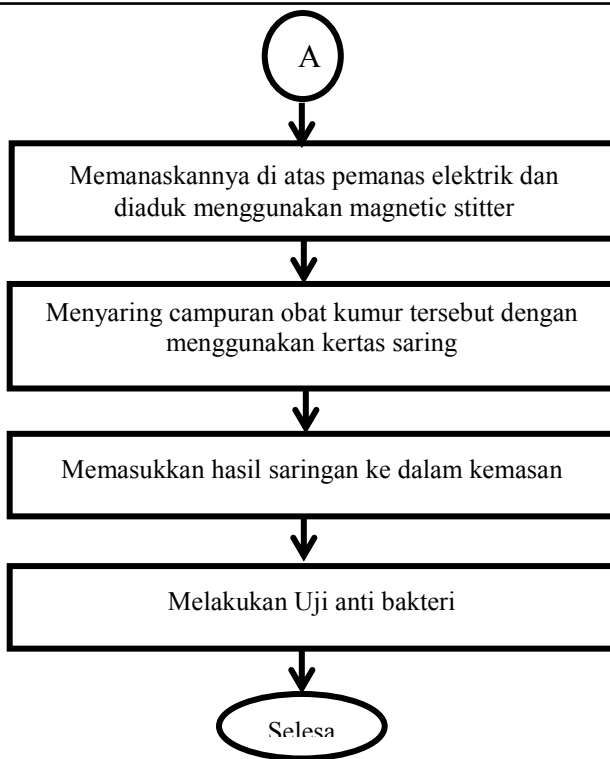




Gambar 3.4. Tahapan Proses Ekstraksi dengan Metode *Microwave Solvent Extraction*

III.5.3. Proses Pembuatan Obat Kumur





1. Menghaluskan Ekstrak Kayu Manis hingga Menjadi Bubuk
Ekstraks kayu manis kristal hasil pengeringan, ditumbuk hingga halus dengan menggunakan mortar. Setelah halus disimpan dalam wadah plastik kecil untuk menghindarkan kontak dengan udara bebas (untuk mencegah terjadinya oksidasi).
2. Membuat Campuran Obat Kumur berdasarkan Patent Listerine
Timbang ekstrak kayu manis, kapulaga, Ekstrak Teh Hijau, Gula dan daun mint kering masing-masing sebanyak 1,56 gr, 2,5 gr, 0,2 gram dan 0,42 gr. Campurkan bahan-bahan tersebut ke dalam beaker glass di dalam 1 liter air mineral. Kemudian



BAB III Metodologi Pembuatan Produk

- memanaskannya di atas pemanas elektrik dan diaduk dengan *magnetic stirrer* hingga homogen.
3. Menyaring bahan-bahan campuran obat kumur dengan menggunakan kertas saring.
 4. Memasukkan obat kumur ke dalam kemasan,



Gambar 3.5. Tahap Pembuatan Obat Kumur

**III.5.4. Prosedur Analisa**

1. Menghitung Yield Ekstrak Kayu Manis
Yield didefinisikan sebagai massa komponen hasil ekstraksi dibagi dengan massa *feed*. Dari metode SE dan MSE dibandingkan hasil yield yang diperoleh.
2. Uji Anti bakteri Obat Kumur
Untuk mengetahui seberapa besar kandungan anti bakteri yang terdapat pada obat kumur.
3. Uji Organoleptik Obat Kumur
Untuk mengetahui kualitas yang ditinjau dari tingkat kesukaan maka dilakukan uji organoleptik terhadap masyarakat. Uji organoleptik akan dilakukan secara *random* dari 20 orang. Jumlah 20 orang digunakan untuk memberikan hasil yang lebih baik. Uji organoleptik yang akan dilakukan meliputi bentuk, bau, dan warna sesuai dengan peraturan kepala BPOM No. 12 Tahun 2014.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Analisa Pengaruh Metode *Microwave Solvent Extraction* dan *Solvent Extraction* terhadap Yield

Pada percobaan ini, dilakukan proses ekstraksi kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan menggunakan dua metode, yaitu *Microwave Solvent Extraction* (MSE) dan *Solvent Extraction* (SE). Metode SE merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan terlarut dalam tanaman yang menggunakan pemanasan biasa (*heating mantle*). Metode ini mudah untuk dioperasikan karena tidak membutuhkan kondisi *supercritical* dan *subcritical* (kondisi di mana operasi suhu dan tekanan tinggi) dengan pelarut. Dalam percobaan ini, metode SE dan MSE digunakan sebagai pembandingan untuk mengetahui metode manakah yang dapat menghasilkan yield yang optimum. Metode MSE merupakan metode yang digunakan untuk mengekstrak bahan-bahan terlarut dalam tanaman dengan menggunakan gelombang mikro sebagai pemanas. Teknologi MSE ini sangat cocok untuk pengambilan senyawa yang bersifat termolabil karena memiliki kontrol suhu yang lebih baik. Teknologi ini juga memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu ekstraksi yang lebih singkat, konsumsi energi yang lebih sedikit, dan solvent yang lebih sedikit.

Pada tahap percobaan dengan menggunakan metode SE, dan MSE bubuk kayu manis ditimbang masing-masing sebanyak 20 gr untuk setiap variabel waktu 30, 60, 90, dan 120 menit, kemudian dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut ethanol 96 %. Proses ekstraksi dikondisikan pada suhu 78 °C (1 atm).

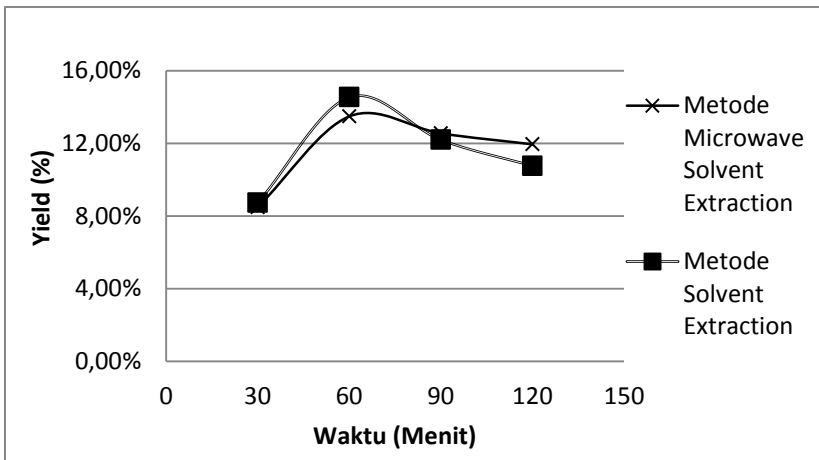


Dari hasil ekstraksi dengan menggunakan metode SE dan MSE didapatkan hasil yield ekstrak kayu manis sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil Yield Ekstrak Kayu Manis dengan Menggunakan Metode SE dan MSE

Waktu Ekstraksi (menit)	Yield (%)	
	Solvent Extraction (SE)	Microwave Solvent Extraction (MSE)
30	2.270	2.207
60	3.780	3.507
90	3.170	3.263
120	2.797	3.107

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dapat diketahui perbedaan yield yang dihasilkan antara metode SE dan MSE pada tabel 4.1 di atas. Pada kedua metode, yield yang dihasilkan dari menit ke-30 sampai menit ke-60 mengalami kenaikan yang signifikan. Pada metode SE yield yang dihasilkan pada menit ke-30 sebesar 2.270 dan pada menit ke-60 yield yang dihasilkan sebesar 3.780. Pada metode MSE yield yang dihasilkan pada menit ke-30 sebesar 2.207 dan pada menit ke-60 yield yang dihasilkan sebesar 3.507. Sedangkan, pada menit ke-60 sampai menit ke-120 terjadi penurunan yang tidak terlalu signifikan pada kedua metode. Untuk metode SE pada waktu 90 menit yield yang dihasilkan sebesar 3.170 dan 2.797 pada menit ke-120. Sedangkan, untuk metode MSE pada waktu 90 menit yield yang dihasilkan sebesar 3.263 dan 3.107 pada menit ke-120.



Grafik 4.1. Hasil Yield Ekstrak Kayu Manis dengan Metode *Solvent Extraction* dan *Microwave Solvent Extraction*

Dari grafik 4.1 terlihat bahwa metode SE mampu memperoleh yield yang lebih besar dibandingkan dengan metode MSE pada waktu optimum (60 menit). Hal ini sejalan dengan penelitian Teddy (2011) tentang ekstraksi kayu manis dengan menggunakan metode yang berbeda, yaitu dengan metode *ultrasonic extraction* yang mendapatkan waktu optimum yang sama, yaitu 60 menit.

Jika dibandingkan dengan metode SE, metode MSE lebih stabil karena penurunan persentase yield setelah waktu optimum tidak terlalu jauh. Hal ini disebabkan oleh pemanasan *microwave* yang merata saat proses ekstraksi. Data ini menunjukkan bahwa *microwave* mampu menstabilkan suhu pada proses ekstraksi dengan terjadinya perubahan waktu. Semakin lama waktu ekstraksi dapat menyebabkan rusaknya komponen bahan karena terjadinya degradasi thermal akibat *overheating*.



IV.2. Analisa Konsumsi Energi dengan Menggunakan Metode SE dan MSE

Membandingkan metode SE dan MSE tidak hanya dilihat dari sisi yield yang dihasilkan saja, tetapi juga perlu menghitung energi yang dibutuhkan selama proses ekstraksi berlangsung. Berikut ini merupakan tabel perbandingan konsumsi energi antara metode SE dan MSE.

Tabel 4.2.Konsumsi Energi yang Dibutuhkan pada Metode SE dan MSE

Parameter	Metode	
	<i>Solvent Extraction</i>	<i>Microwave Solvent Extraction</i>
Waktu Destilasi	60 menit	60 menit
Yield	3,780	3,507
Daya input	1500 W	400 W
Energi	1500 Wh	400 Wh

Dari table 4.2. dapat diketahui bahwa metode SE dan MSE mempunyai waktu optimum yang sama, yaitu 60 menit. Namun, yield yang dihasilkan memiliki selisih sebesar 0.273. Sedangkan, untuk konsumsi energinya, metode MSE 3.5 kali lebih hemat dibandingkan metode SE. Dengan konsumsi yang 3.5 kali lebih hemat sehingga dapat disimpulkan bahwa metode MSE lebih efisien.

IV.3. Komposisi dan Bahan Pengganti Pada Obat Kumur

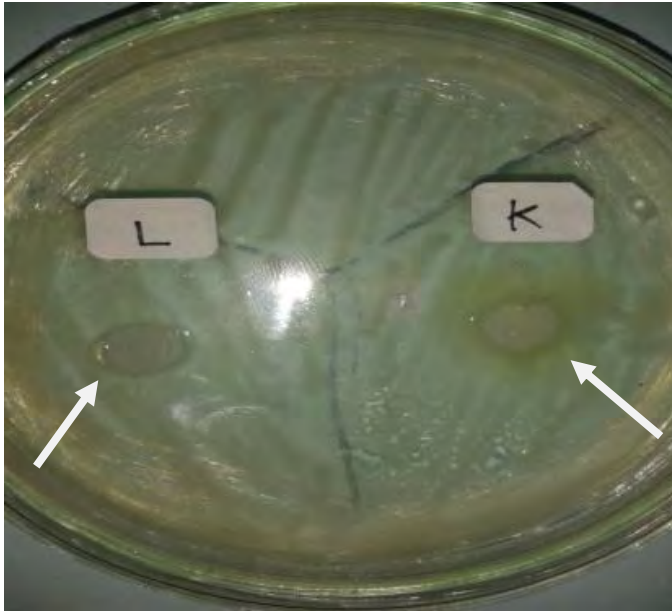
Berikut ini merupakan komposisi yang digunakan pada obat kumur organik berdasarkan Patent Listerine tahun 1999. Namun, karena bahan-bahan yang digunakan pada Patent Listerine merupakan bahan-bahan anorganik yang dapat berbahaya bagi kesehatan, oleh karena itu kami mengganti bahan-bahan tersebut dengan bahan organik yang mempunyai fungsi sama.

**Tabel 4.3** Patent Listerine dan Bahan Pengganti

Listerine (Patent)	Fungsi	Bahan Pengganti
Ethanol	Pelarut dan Antibakteri	Air
Thymol	Antibakteri	Ekstrak Kayu Manis
Eucalyptol	Anti Bakteri	Ekstrak Kayu Manis
Mentol	Penyegar	Daun Mint
Methyl Salicilate	Pemberi rasa panas	Kapulaga
Benzoic Acid	Anstringen	Ekstrak The Hijau
Caramel	Pemanis	Madu
Poloxamer 407	Surfactant	Ekstrak The Hijau

IV.4. Analisa Hasil Uji Antibakteri Obat Kumur

Pada percobaan pembuatan obat kumur organik ini diperlukan suatu uji antibakteri untuk mengetahui efektivitas dari obat kumur itu sendiri, terutama dalam membunuh bakteri yang ada di mulut. Uji antibakteri dilakukan di laboratorium mikrobiologi jurusan Biologi FMIPA-ITS. Metode yang dilakukan adalah difusi agar, sedangkan media yang digunakan adalah media nutrient agar. Dari hasil uji antibakteri tersebut didapatkan hasil bahwa zona bebas bakteri Obat Kumur organik adalah 1.1-1.13 cm, sedangkan pada Obat Kumur Listerine yang digunakan sebagai pembanding zona bebas bakterinya sebesar 1.08-1.1cm. Hal ini berarti bahwa sifat antibakteri yang terdapat pada obat kumur organik ini lebih baik dari pada sifat antibakteri yang ada pada Listerine. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1 dengan zona L merupakan zona uji Listerine, dan zona K yang merupakan zona uji obat kumur organik. Zona K memiliki zona antibakteri yang lebih luas daripada zona L.



Gambar 4.1. Hasil Uji Antibakteri Obat Kumur dengan Pembanding Listerine.

IV.5. Analisa Uji Organoleptik Obat Kumur

Hasil ekstrak kayu manis yang dihasilkan diolah lebih lanjut menjadi obat kumur. Ekstrak kayu manis yang digunakan adalah ekstrak yang dihasilkan pada waktu 60 menit. Sebelum menjadi obat kumur ekstrak kayu manis dihaluskan terlebih dahulu dengan menggunakan mortar karena bentuknya masih berupa Kristal padat. Selanjutnya membuat obat kumur sesuai dengan komposisi pada patent Listerine. Komponen yang berupa bahan kimia anorganik pada Patent Listerine, diganti dengan bahan-bahan organik sehingga aman untuk digunakan dan tidak menyebabkan alergi, rasa panas pada mulut, dan kanker mulut pada jangka panjang. Campuran obat kumur tersebut terdiri atas kapulaga yang telah dihaluskan, daun mint yang dikeringkan,



BAB IV Hasil dan Pembahasan

kemudian dihaluskan dan ekstrak teh hijau. Campuran tersebut kemudian dimasukkan ke dalam 1 liter air mineral dan dipanaskan menggunakan pemanas elektrik untuk meningkatkan kelarutan. Setelah homogen, campuran tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring.

Untuk menguji obat kumur yang dihasilkan sudah sesuai dengan keinginan masyarakat atau tidak, maka dilakukan uji organoleptik. Evaluasi sensorik atau organoleptik adalah ilmu pengetahuan yang menggunakan indra manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, dan aroma. Pengujian sensori (uji panel) berperan penting dalam pengembangan produk dengan meminimalkan resiko dalam pengambilan keputusan.

Pengujian organoleptik dilakukan kepada 20 orang panelis yang dipilih secara acak. Para panelis melakukan penilaian terhadap aroma, tekstur, visual, serta sadengkan range nilai dari 1 -10 untuk setiap penilaian. Range nilai tersebut terdiri atas:

- Sangat Baik : 8.5 - 10
- Baik : 7 – 8.4
- Sedang : 5.5 - 6.9
- Buruk : 4 – 5.4
- Sangat Buruk : 1 – 3.9

Tabel 4.4. Hasil Uji Organoleptik terhadap Obat Kumur

Panelis	Aroma	Tekstur	Visual	Rasa
Lia Wisnu	7	7.5	4	9
Ike Ariani	8	7	5	9.5
Anisa Putri	8	8.5	3	8
Luthvianto	6.5	8.5	6	7
Gita Ema	7.5	8	6	8.5
Wahyu	7	8.5	5.5	8
Bias Ramadhan.	7	5.5	3.5	8
Sinta N.	8	7	4	9
Rizky Naffiar	6	9	4.5	7.5
Amimah	7	9.5	3	7.5

BAB IV Hasil dan Pembahasan

FidyaEka	7	7	2.5	7
Roikhanatun	6	8	4	7
YunicoR.	7	8.5	5	8
Dini S.	7.5	7	6	9
Anita Cahya.	7	8	6.5	8.5
Ahmad Nurman	7	9	5	8
Galang Ramdhani	8	8	3.5	6
Sadida Aghnia	8.5	8.5	3	6.5
Aini R	7.5	7	3.5	9
Wiwit Widiana	7	8.5	4	9
Rata-Rata	7.48	7.92	4.37	8

IV.5.1 Uji Organoleptik Aroma

Dari hasil uji organoleptik, didapatkan nilai rata-rata dari aroma obat kumur adalah 7.48 yang berarti aroma dari obat kumur baik. Aroma ini didominasi oleh ekstrak kayumanis dan kapulaga. Aroma sangat penting dalam penilaian suatu produk dikarenakan dapat menimbulkan efek sinergisme yang sangat mempengaruhi penilaian terhadap produk.

IV.5.2 Uji Organoleptik Tekstur

Pengujian tekstur obat kumur juga penting karena struktur salah satu penarik secara fisik dari obat kumur itu sendiri. Untuk pengujian tekstur didapatkan nilai rata-rata adalah 7.92 yang berarti obat kumur yang dihasilkan memiliki tekstur baik.

IV.5.3 Uji Organoleptik Visual

Uji organoleptik lain yang dilakukan adalah dari segi visual yang meliputi warna dari obat kumur. Warna merupakan penampakan pertama kali yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen dalam memilih produk. Dari hasil pengujian



BAB IV Hasil dan Pembahasan

didapatkan nilai rata-rata adalah 4.37 yang menunjukkan visual obat kumur buruk. Warna yang buruk dikarenakan warna dari ekstrak kayu manis dan perpaduan ekstrak teh hijau yang cenderung gelap sehingga kurang diminati oleh para panelis.

IV.5.4 Uji Organoleptik Rasa

Uji organoleptik rasa sangat penting karena jika rasanya sesuai dengan selera masyarakat, maka masyarakat akan suka dengan obat kumur ini. Untuk uji organoleptik dengan parameter rasa, didapatkan nilai rata-rata adalah 8, sehingga dapat disimpulkan bahwa rasa obat kumur baik.

BAB V

NERACA MASSA DAN NERACA PANAS

V.1 Neraca Massa

- Asumsi Skala Laboratorium
- Bahan yang Masuk : 500 gr

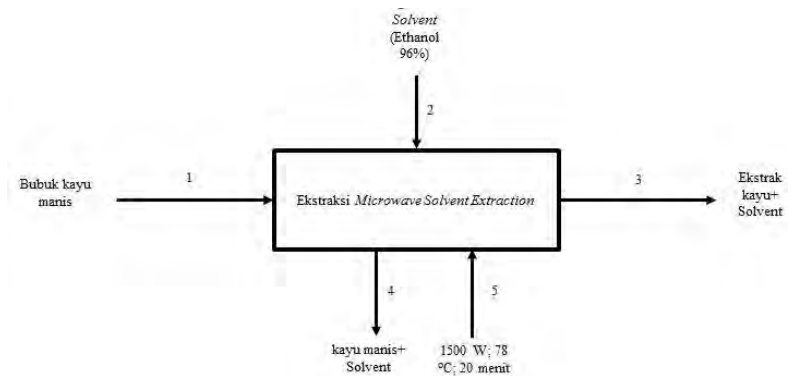
Tabel 5.1. Komposisi kayu manis (*Cinnamomum burmanii*.)

Parameter	persen
kadar air	7,9
Cinnamaldehyd	2,4
Karbohidrat	59,55
Lemak	2,2
Serat	27,95
Total	100

V.1.1. Tahap Percobaan

V.1.1.1. Ekstraksi untuk *Microwave Solvent Extraction*

Fungsi : Untuk mengambil zat cinnamaldehyd dalam kayu manis





BAB V Neraca Massa dan Neraca Panas

Tabel 5.2. Neraca Massa Total Proses Ekstraksi untuk *Microwave Solvent Extraction*

bahan masuk		bahan keluar	
aliran 1		aliran 3	
bubuk kayu manis	500	ampas + solvent	3212,485
aliran 2		aliran 4	
Solvent	9908,875	ekstrak	7196,39
Total	10408,875	total	10408,88

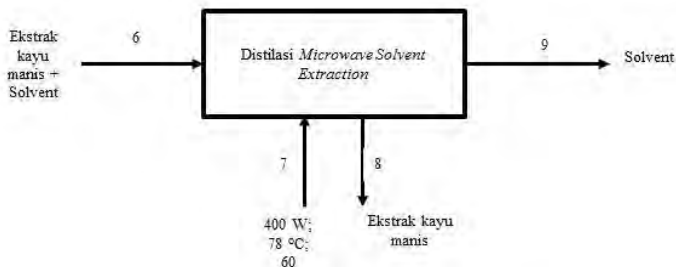
Tabel 5.3. Neraca Massa Komponen pada Proses Ekstraksi untuk *Microwave Solvent Extraction*

bahan masuk		bahan keluar	
aliran 1		aliran 3	
kadar air	39,5	kadar air	385,855
cinnamaldehyd	12	karbohidrat	297,75
karbohidrat	297,75	lemak	11
Lemak	11	serat	139,75
Serat	139,75	ethanol	2378,13
aliran 2		aliran 4	
Ethanol	9512,52	ethanol	7134,39
Air	396,355	cinnamaldehyd	12
		air	50
Total	10408,875	total	10408,88



V.1.1.2 Distilasi untuk *Microwave Solvent Extraction*

Fungsi : Untuk memisahkan antara ethanol dengan zat cinnamaldehyd

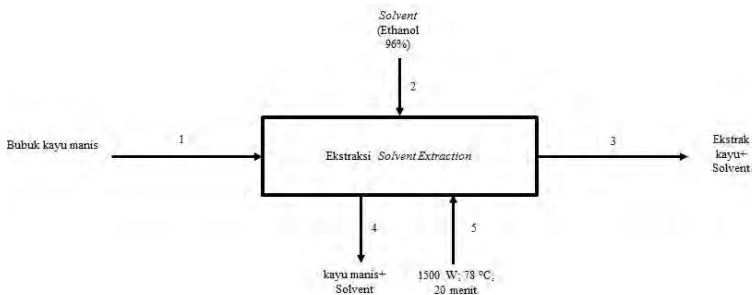


Tabel 5.4. Neraca Massa Total pada Proses Distilasi untuk *Microwave Solvent Extraction*

bahan masuk		bahan keluar	
aliran 5		aliran 6	
ethanol	7134,39	solvent	5243,777
cinnamaldehyd	12	mass loss	1910,613
Air	50	aliran 7	
		cinnamaldehyd	12
		air	30
Total	7196,39	total	7196,39

**V.1.1.3. Ekstraksi untuk *Solvent Extraction***

Fungsi : Untuk mengambil zat cinnamaldehyd dari kayu manis



Tabel 5.5. Neraca Massa Total pada Proses Ekstraksi untuk *Solvent Extraction*

bahan masuk		bahan keluar	
aliran 1		aliran 3	
bubuk kayu manis	500	ampas + solvent	11531,94
aliran 2		aliran 4	
Solvent	39635,5	Ekstrak	28603,56
Total	40135,5	Total	40135,5

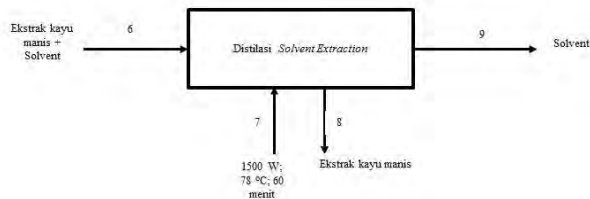


Tabel 5.6. Neraca Massa Komponen pada Proses Ekstraksi untuk *Solvent Extraction*

bahan masuk		bahan keluar	
aliran 1		aliran 3	
kadar air	39,5	kadar air	1570,92
cinnamaldehyd	12	karbohidrat	297,75
karbohidrat	297,75	Lemak	11
Lemak	11	Serat	139,75
Serat	139,75	ethanol	9512,52
aliran 2		aliran 4	
Ethanol	38050,08	ethanol	28537,56
Air	1585,42	cinnamaldehyd	12
		Air	54
Total	40135,5	Total	40135,5

V.1.1.4. Distilasi untuk *Solvent Extraction*

Fungsi : Untuk memisahkan antara ethanol dengan zat cinnamaldehyd



**Tabel 5.7.** Neraca Massa Total pada Proses Distilasi untuk *Solvent Extraction*

bahan masuk		bahan keluar	
aliran 5		aliran 6	
Ethanol	28537,56	Solvent	20975,11
cinnamaldehyd	12	mass loss	7586,453
Air	54	aliran 7	
		cinnamaldehyd	12
		Air	30
Total	28603,56	Total	28603,56



V.2 Neraca Panas

Tabel 5.8. Data *Heat Capacities* ($C_p = \text{Cal/gram.}^\circ\text{C}$) Elemen Atom

Elemen	<i>Liquid</i> (Cal/gram. $^\circ\text{C}$)	<i>Solid</i> (Cal/gram. $^\circ\text{C}$)
C	2,80	1,80
H	4,30	2,30
B	4,70	2,70
Si	5,80	3,80
O	6,00	4,00
F	7,00	5,00
P	7,40	5,40
S	7,40	-
Other Elements	8,00	6,20

(Hougen, 1954)

Tabel 5.9. Data *Heat Capacities* Ethanol ($C_p = \text{Cal/gram.}^\circ\text{C}$)

T ($^\circ\text{C}$)	Cal/gram. $^\circ\text{C}$
0	0,5350
25	0,5800
30	0,5944
50	0,6520
78	0,7483
100	0,8240
150	1,0530

(Hougen, 1954)

**Tabel 5.10.** Data *Heat Capacities* Air

T (°C)	Cal/gram.°C
0	1.0080
10	1.0019
20	0.9995
25	0.9989
30	0.9987
40	0.9987
50	0.9992
60	1.0001
70	1.0013
80	1.0029
90	1.0050
100	1.0076

(Geankoplis, 2003)

Tabel 5.11. Data *Heat Capacities* Komponen Makanan pada Suhu 30 °C

Komponen	KJ/Kg.°K	Cal/gram.°C
Lemak	2,0272	0,4845
Karbohidrat	1,6023	0,3830

Tabel 6.5. Data *Heat Capacities* Komponen Makanan pada Suhu 78 °C

Komponen	KJ/Kg.°K	Cal/gram.°C
Lemak	2,0911	0,4998
Karbohidrat	1,6657	0,3981

(Choi, 1996)

**Tabel 5.12** Data *Heat Capacities* Kapsaisinoid Liquid

Komponen	C	H	O	N	Cal/gram.°C
<i>cinnamaldehyd</i>	9	8	1		0,495618011

Tabel 5.13. Data *Heat Capacities* Kapsaisinoid Solid

Komponen	C	H	O	N	Cal/gram.°C
<i>cinnamaldehyd</i>	9	8	1		0,291628891

Tabel 5.14. Data Komponen Serat

Komponen	cal/gram.C
Serat	0,3275

V.2.1 Data Panas Laten (λ)**V.2.1.1. Panas Laten Air pada Suhu 60 °C**

$$H_v = 623.71 \text{ Cal/gr}$$

$$H_l = 60.02 \text{ Cal/gr}$$

(Geankoplis, 2003)

$$\lambda = H_v - H_l$$

$$\lambda = 563.69 \text{ Cal/gr}$$

VI.2.1.2. Panas laten Ethanol pada Suhu 78 °C

$$\lambda = 204 \text{ Cal/gr}$$

(Hougen, 1954)

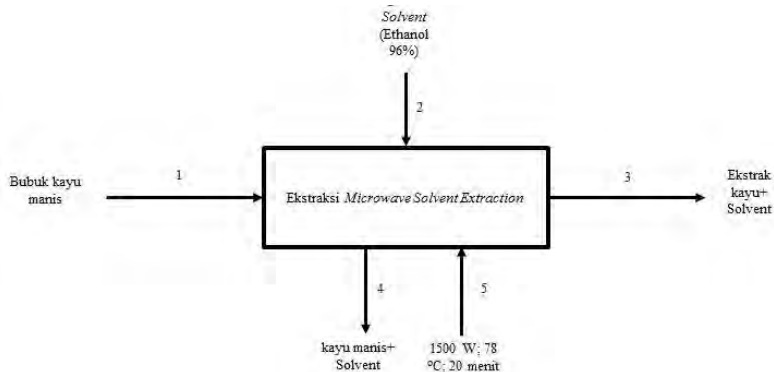


V.2.2 Tahap Percobaan

V.2.2.1. Ekstraksi untuk *Microwave Solvent Extraction*

Fungsi : Untuk mengambil zat cinnamaldehyd dalam Kayu manis

Kondisi Operasi : T = 78 °C
P = 1 atm
t = 20 menit



**H Masuk****Tabel 5.15.** Neraca Panas Aliran 1 Ekstraksi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H1 (Cal)
kadar air	39,50	0,99	30	5	197,24
Karbohidrat	297,75	0,38	30	5	570,14
Serat	139,75	0,32	30	5	228,84
Lemak	11,00	0,48	30	5	26,64
<i>Cinnamaldehyd</i>	12	0,29	30	5	17,49
Total					1040,37

Tabel 5.16. Neraca Panas Aliran 2 Ekstraksi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H2 (Cal)
Ethanol	9512,52	0,59	30	5	28271,20
Air	396,36	0,99	30	5	1979,19
Total					30250,40

Neraca Panas Aliran 5 Ekstraksi Metode MSE

$$H5 = P \times t \quad (1 \text{ W} = 14.340 \text{ cal/min})$$

$$H5 = 1500 \text{ W} \times 14.340 \text{ cal/min} \times 20 \text{ min}$$

$$H5 = 430200 \text{ cal}$$

**H Keluar****Tabel 5.17.** Neraca Panas Aliran 3 Ekstraksi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H3 (Cal)
Ethanol	7134,3	0,74	78	53	282956,75
Air	50,00	1,00	78	53	2656,83
<i>cinnamaldehyd</i>	12	0,49	78	53	315,21
Total					285928,80

Tabel 5.18. Neraca Panas Aliran 4 Ekstraksi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H4 (Cal)
kadar air	385,85	1,00	78	53	20503,07
karbohidrat	297,75	0,39	78	53	6282,64
lemak	11	0,49	78	53	291,37
serat	139,75	0,32	78	53	2425,71
ethanol	2378,13	0,74	78	53	94318,91
Total					123821,73

Tabel 5.19. Neraca Panas Total Ekstraksi Metode MSE

Masuk		keluar	
H1	1040,37	H3	285928,80
H2	30250,40	H4	123821,73
H5	430200	Q loss	51740,24
Total	461490,77	total	461490,77

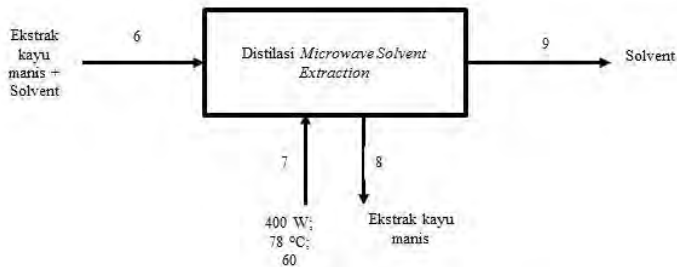
V.2.2.2. Distilasi untuk *Microwave Solvent Extraction*



BAB V Neraca Massa dan Neraca Panas

Fungsi : Untuk memisahkan antara ethanol dengan zat cinnamaldehyd

Kondisi Operasi : T = 78 °C
P = 1 atm
t = 60 menit



H Masuk

Tabel 5.20. Neraca Panas Aliran 6 Distilasi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H6 (Cal)
Ethanol	7134,3	0,59	30	5	21203,41
Air	50,00	0,99	30	5	249,67
cinnamaldehyd	12	0,29	30	5	17,49
Total					21470,57

Neraca Panas Aliran 7 Distilasi Metode MSE

$$H7 = P \times t \quad (1 \text{ W} = 14.340 \text{ cal/min})$$

$$H7 = 400 \text{ W} \times 14.340 \text{ cal/min} \times h \times 60 \text{ min}$$

$$H7 = 344160 \text{ cal}$$

**H Keluar****Tabel 5.21.** Neraca Panas Aliran 8 Distilasi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H8 (Cal)
Air	30,00	1,00	78	53	1594,10
Cinnamaldehyd	12	0,49	78	53	315,21
Total					1909,31

Tabel 5.22. Neraca Panas Aliran 9 Distilasi Metode MSE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H9 (Cal)
Ethanol	5243,78	0,74	78	53	207973,21
Total					207973,21

Tabel 5.23. Neraca Panas Total Distilasi Metode MSE

Masuk		Keluar	
H6	21470,57	H8	1909,31
H7	344160	H9	207973,22
		Q loss	155748,04
total	365630,57	total	365630,57

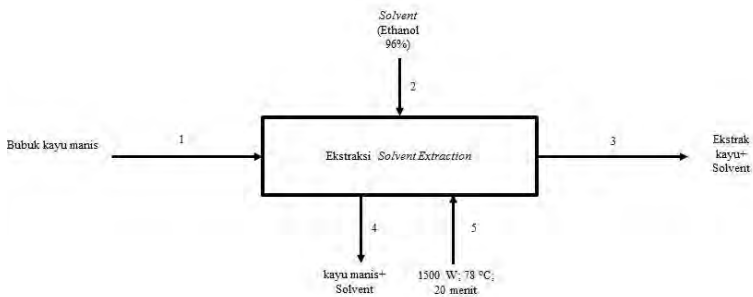


BAB V Neraca Massa dan Neraca Panas

V.2.2.3. Ekstraksi untuk *Solvent Extraction*

Fungsi : Untuk mengambil zat kapsaisinoid dalam cabai rawit

Kondisi Operasi : T = 78 °C
P = 1 atm
t = 20 menit



H Masuk

Tabel 5.24. Neraca Panas Aliran 1 Ekstraksi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H1 (Cal)
kadar air	39,50	0,99	30	5	197,24
Karbohidrat	297,75	0,38	30	5	570,14
Serat	139,75	0,32	30	5	228,84
Lemak	11,00	0,48	30	5	26,65
<i>cinnamaldehyd</i>	12	0,29	30	5	17,50
Total					1040,37

**Tabel 5.25.** Neraca Panas Aliran 2 Ekstraksi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H2 (Cal)
ethanol	9512,52	0,59	30	5	28271,20
Air	396,36	0,99	30	5	1979,20
Total					30250,40

Neraca Panas Aliran 5 Ekstraksi Metode SE

$$H5 = P \times t \quad (1 \text{ W} = 14.340 \text{ cal/min})$$

$$H5 = 1500 \text{ W} \times 14.340 \text{ cal/min} \times 20 \text{ min}$$

$$H5 = 430200 \text{ cal}$$

H Keluar

Tabel 5.26. Neraca Panas Aliran 3 Ekstraksi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H3 (Cal)
Ethanol	7134,39	0,7483	78	53	282956,75
Air	50,00	1,0026	78	53	2656,84
Cinnamaldehyd	12	0,4956	78	53	315,21
Total					285928,80

Tabel 5.27. Neraca Panas Aliran 4 Ekstraksi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H4 (Cal)
kadar air	385,855	1,0026	78	53	20503,07
karbohidrat	297,75	0,3981	78	53	6282,64
lemak	11	0,4998	78	53	291,38
Serat	139,75	0,3275	78	53	2425,71
ethanol	2378,13	0,7483	78	53	94318,00
Total					123821,72

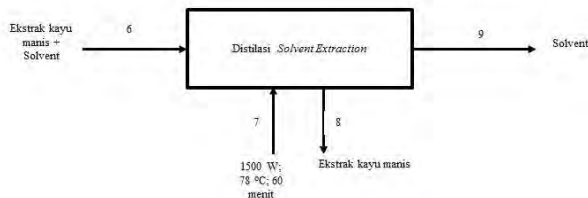
**Tabel 5.28.** Neraca Panas Total Ekstraksi Metode SE

Masuk		Keluar	
H1	1040,37	H3	72285928,80
H2	30250,40	H4	123821,
H5	430200	mass los	51740,25
total	461490,77	total	461490,77

V.2.2.4. Distilasi untuk Solvent Extraction

Fungsi : Untuk memisahkan antara ethanol dengan zat kapsaisinoid

Kondisi Operasi : T = 78 °C
P = 1 atm
t = 60 menit

**H Masuk****Tabel 5.29.** Neraca Aliran 6 Distilasi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H6 (Cal)
Ethanol	7134,39	0,59	30	5	21203,40
Air	50,00	0,99	30	5	249,67
Cinnamaldehyd	12	0,29	30	5	17,50
Total					21470,57



BAB V Neraca Massa dan Neraca Panas

Neraca Panas Aliran 7 Distilasi Metode SE

$$H7 = P \times t \quad (1 \text{ W} = 14.340 \text{ cal/min})$$

$$H7 = 1500 \text{ W} \times 14.340 \text{ cal/min} \times 60 \text{ min}$$

$$H7 = 1290600 \text{ cal}$$

Tabel 5.30. Neraca Aliran 8 Distilasi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H8 (Cal)
Air	30,00	1,00	78	53	1594,10
cinnamaldehyd	12	0,49	78	53	315,21
Total					1909,31

Tabel 5.31. Neraca Aliran 9 Distilasi Metode SE

Komponen	Massa (gr)	Cp (Cal/g.°C)	T (°C)	T - T _{ref} (°C)	H9 (Cal)
Ethanol	5243,78	0,74	78	53	207973,21
Total					207973,21

Tabel 5.32. Neraca Total Distilasi Metode SE

Masuk		Keluar	
H6	21470,57	H8	1909,31
H7	1290600	H9	207973,21
		Q Loss	1102188,04
total	1312070,57	total	1312070,57

BAB VI ESTIMASI BIAYA

Basis produksi di *scale up* untuk komersil dengan kapasitas produksi per bulan adalah 2600 botol, dengan masing-masing botol berisi 150 mL.

VI.1. Investasi Alat (*Fixed Cost*)

Tabel 6.1. Biaya *Fixed Cost* Selama 1 Tahun

No	Keterangan	Kuantitas	Harga	Total Biaya	Biaya Perbulan
1	Alat Distilasi (1 set)	2	IDR 2,000,000.00	IDR 4,000,000.00	IDR 66,666.67
2	<i>Microwave</i>	2	IDR 2,000,000.00	IDR 4,000,000.00	IDR 66,666.67
3	Thermometer	2	IDR 100,000.00	IDR 200,000.00	IDR 3,333.33
4	<i>Thermocouple</i>	2	IDR 350,000.00	IDR 700,000.00	IDR 11,666.67
7	Beaker Glass Low Form 1 Ltr Duran	1	IDR 48,000.00	IDR 48,000.00	IDR 800.00
8	Beaker Glass Low Form 600 ml Duran	2	IDR 30,000.00	IDR 60,000.00	IDR 1,000.00
9	Erlenmeyer Flask 250 ml Duran	2	IDR 27,000.00	IDR 54,000.00	IDR 900.00
10	Erlenmeyer Flask 500 ml Duran	1	IDR 31,800.00	IDR 31,800.00	IDR 530.00
11	Funnel Diameter 9 cm	1	IDR 21,500.00	IDR 21,500.00	IDR 358.33
12	Magnetic Stirrer 5 cm	2	IDR 33,600.00	IDR 67,200.00	IDR 1,120.00
13	Pipet Tetes Panjang 5	2	IDR 2,000.00	IDR 4,000.00	IDR 66.67



BAB VII Estimasi Biaya

14	Rack Test tube Kayu 12 Holes	1	IDR 10,000.00	IDR 10,000.00	IDR 166.67
15	Test Tube 160 mm Duran Non Logo	12	IDR 1,600.00	IDR 19,200.00	IDR 320.00
TOTAL					IDR 153,595.00

VI.2. Variable Cost

Tabel 6.2. Variable Cost

No	Keterangan	Kuantitas	Harga	Total Biaya
A. Bahan baku + Perlengkapan				
1	Bubuk Kayu Manis	4.4 Kg	IDR 43,000.00	IDR 189,200.00
2	Alkohol 96 %	195 Liter	IDR 27,000.00	IDR 5,184,000.00
3	Teh Hijau	8.58 Kg	IDR 14,000.00	IDR 120,120.00
4	Daun Mint	6,1 Kg	IDR 3,500.00	IDR 21,350
5	Kapulaga	0.2 Kg	IDR 40,000.00	IDR 8,000
6	<i>Mineral Water</i>	20 Liter	IDR 15,000	IDR 300,000.00
B. Utilitas				
1	Listrik	150	IDR 1,352.00	IDR 202,800.00
2	PDAM	150	IDR 2,000.00	IDR 300,000.00
C. Lain-Lain				
1	Gaji pegawai	2	IDR 2,000,000.00	IDR 4,000,000.00
2	Sewa Rumah	1	IDR 1,000,000.00	IDR 1,000,000.00
Total				IDR 11,325,470.00

**VI.3. Harga Pokok Produksi**

Harga pokok produksi (HPP) yaitu jumlah *variable cost* dan *fixed cost* dibagi dengan kapasitas produksi. Untuk untung adalah 80 % dari HPP.

$$\begin{aligned} \text{HPP} &= \frac{\text{VC} + \text{FC}}{\text{KapasitasProduksi}} \\ \text{HPP} &= \frac{11,325,470.00 + 153,595.00}{2600} \\ \text{HPP} &= \text{Rp. 4,415.00} \end{aligned}$$

Sehingga harga jual adalah Rp. 8,000.00



Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1. Kesimpulan

1. Dari hasil percobaan dengan menggunakan metode SE didapatkan yield sebesar 3.780 dan metode MSE sebesar 3.507. Keduanya memiliki waktu optimum yang sama, yaitu 60 menit. Sedangkan, untuk konsumsi energi pada metode SE dibutuhkan daya sebesar 1500 Watt dan 400 watt pada metode MSE. Oleh karena itu, metode terbaik untuk ekstraksi kayu manis adalah dengan metode MSE pada waktu adalah 60 menit karena daya yang dibutuhkan.
2. Berdasarkan hasil uji antibakteri Obat Kumur didapatkan zona bebas bakteri sebesar 1.1-1.13 cm organoleptik didapatkan nilai rata-rata dari aroma adalah 7.48 yang berarti aroma obat kumur baik, sedangkan untuk tekstur obat kumur adalah 7.92 yang berarti baik, untuk nilai visual didapatkan nilai 4.37 yang berarti buruk, untuk rasa didapatkan nilai 8 yang berarti baik.

VII.2. Saran

1. Obat kumur yang dihasilkan perlu diperbaiki terutama dari segi visual yaitu warna yang masih buruk. Visual ini berperan penting untuk menarik minat konsumen pada pertama kali.
2. Dari segi rasa sudah cukup baik, tetapi tidak menyengatkan Listerine walaupun tidak menyebabkan rasa panas pada mulut.
3. Perlu dilakukan uji HPLC untuk mengetahui seberapa besar kadar *cinnamaldehyde* dalam ekstrak kayu manis.



Halaman ini sengaja dikosongkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akande.2004. *Efficacy of diferent brands of mouthwash rinses on oral bacterial loud count in healthy adults*. African Journal of Biomedical Research.
- Amelya, Ria. 1992. *Pengaruh daya hambat kayu manis terhadap bakteri Staphylococcus aureus*.
- Anonymus.2004. *The antebacterial action of mouthwash*.
- Anonymus.1968. *Formularium Medicamentorum Selectum*.
- Ballard, T. S., 2008. *Optimizing the Extraction of Phenolic Antioxidant Compounds from Peanut Skins*, Dissertation, the Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA
- Calinescu, I., C. Ciuculescu, M. Popescu, S. Bajenaru, G. Epure. 2001 *Microwave Assisted Extraction of Active Principles from Vegetal Material*. Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering, 12, 1-6.
- Clark, G.S. 1991. *An Aroma Chemical Profile, Cinnamic Aldehyde, Commodity Sevicees International Inc.*, Maryland, pp. 25-30
- Eldridge, dkk. 1998. *Efficacy of an alcohol-free chlorexidine mouthrinse as an antimicrobial agent*.
- Houghton PJ dan Raman. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractination of Natural Extract*. Chapman and Hall, London, UK. 199 Pp.
- Inna,Mutma. 2010. *Potential Use of Cinnamomum burmanii Essential Oil-based chewing Gum as oral Antibiofilm*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Jain, T., V. Jain, R. Pandey, A. Vyas, S. S. Shukla. 2009. *Microwave Assisted Extraction for Phytoconstituent – An Overview*. Asian Journal Research Chemistry, 1 (2), 19-25.
- KushiYama. 2009. *Relationship between intake of green tea and periodontal disease*. J.Periodontol. 80(3): 372-377.

- Mandal, V., Mohan, Y., & Hemalatha, S. 2007. *Microwave Assisted Extraction – An Innovative and Promising Extraction Tool for Medicinal Plant Research. Pharmacognosy Reviews*, 1 (1), pp. 7-18.
- McCullough MJ, Farah CS. 2008. *The role of alcohol in oral carcinogenesis with Particular reference to alcohol-containing mouthwashes*. ADJ
- Nariwidina, 2012 *Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kayu Manis (Cinnamomum burmannii) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Enterococcus faecalis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Onggirawan, Harry. 1980. *Peranan Minyak Atsiri Kayu Manis terhadap daya antimikroba*.
- Pan et. al. 1999. *Antimicrobial Composition Containing A C₃-C₆ Alcohol*. United States Patent.
- Prasetyono, D.S. 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh di Sekitar Kita*. Yogyakarta: Flash Books
- Putri, NSE. 2011. Repository.usu.ac.id/bitstream/4/chapter/20.pdf
- Quirynen M, Soers C, Desnyder M, et al. 2005. *A 0.05% cetylpyridinium chloride/0.05% chlorhexidine mouth rinse during maintenance phase after initial periodontal therapy*. J Clin Periodonto; 32:391–2
- Rawlinson A, Pollington S, Walsh TF, et al. 2008. *Efficacy of two alcohol free cetylpyridinium chloride mouthwashes – a randomized double-blind crossover study*. J Clin Periodontol 35: 230-5
- Salas, P. G., M. S. Aranzazu, S. C. Antonio, F.G. Alberto. 2010. *Phenolic-Compound-Extraction Systems for Fruit and Vegetable Samples. Molecules*, 15, pp. 8813-8826.
- Septiana, 2012. *Kajian Sifat Fisiokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat Sargassum duplicatum menggunakan berbagai pelarut dan metode ekstraksi*.
- Simanjuntak, 2013. *Faktor resiko tumor/kanker rongga mulut dan tenggorokan di Indonesia. (Analisis Riskesdas 2007)*.

- Sinaga, 2008. *Morfologi dan taksonomi Kapulaga*. Malang : TOGA
- Suherdi, 1999. *Kajian produksi kulit kayu manis dari berbagai tempat di Sumatera Barat. Prosiding seminar penelitian tanaman rempah dan obat Sub Balitto Solok*.
- Sudarmadji S, B Haryono, dan Suhardi. 1989. Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty. 171 hal.
- Tim KKN FMIPA UB. 2013. *Tanaman Obat Keluarga.pdf*
- Veggi, C. Priscilla, 2013. *Fundamentals of Microwave Extraction*. Brazil: Business Media New York.
- Wang, Rui. 2009. *Innovative of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions*. China

BIODATA PENULIS



Perempuan bernama lengkap Gestari Maharani Putri lahir di Jakarta, 27 Desember 1993. Penulis telah menyelesaikan pendidikan dasar di SD Islam Harapan Ibu, Jakarta Selatan pada tahun 2000-2006 kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Labschool Kebayoran Jakarta Selatan pada tahun 2006-2009, dan menamatkan pendidikan menengah atas di SMAN 8 Jakarta pada tahun 2009-2012. Pada tahun 2012 penulis diterima di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada Program Studi DIII Teknik Kimia dengan NRP 2312030019. Penulis Aktif di organisasi kampus, yaitu di BEM ITS. Untuk menghubungi penulis dapat melalui email : gesti.maharani@gmail.com serta melalui *line* telpon di 085286436187.



Pria kelahiran Mojokerto, 14 Juni 1994 memiliki nama lengkap Rifki Venoaldista Bramantyo. Pria yang akrab dipanggil Rifki ini menyelesaikan pendidikan dasarnya di SD Taruna Nusa Harapan pada tahun 2000-2006. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertamanya di SMP Taruna Nusa Harapan pada tahun 2006-2009, dan menamatkan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Suko Mojokerto pada tahun 2009-2012. Pada tahun 2012 diterima di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada Program Studi DIII Teknik Kimia dengan NRP 2312030017. Untuk menghubungi penulis dapat melalui email : rifkiyb17@gmail.com serta melalui *line* telepon di 083830576532.